

## Sistema Normativo Corporativo

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUIÇÃO NOR-TDE-102				
TÍTULO				
FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V				
CÓDIGO	VERSÃO N°	APROVAÇÃO		DATA DA VIGÊNCIA
		ATA N°	DATA	
NOR-TDE-102				16/03/2001

	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
			16/03/2001

ITEM	ASSUNTO	PÁGINA
01	FINALIDADE.....	01
02	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	01
03	CONCEITOS BÁSICOS .....	01
04	PROCEDIMENTOS .....	03
05	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	18
06	CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....	19
	Tabela 01.....	21
	DIMENSIONAMENTO DE CONSUMIDORES	
	Tabela 02.....	23
	DIMENSÕES DE POSTES E PONTALETES	
	Tabela 03.....	24
	POTÊNCIA APROXIMADA DE APARELHOS ELETRO-DOMÉSTICOS	
	Tabela 04.....	25
	POTÊNCIA DOS CONDICIONADORES DE AR	
	Tabela 05.....	26
	DIMENSIONAMENTO PARA MOTORES TRIFÁSICOS DE 220 VOLTS	
	Tabela 06.....	27
	DISPOSITIVO DE PARTIDA DE MOTORES TRIFÁSICOS	
	Tabela 07.....	28
	CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DOS CONDUTORES ISOLADOS , TEMPERATURA AMBIENTE DE 30 GRAUS	
	Tabela 08.....	29
	LIMITE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE CABOS TRANÇADOS DE ALUMÍNIO TIPO MULTIPLEX ISOLADOS COM POLIETILENO TERMOPLASTICO ( 75 GRAUS ) TENSÃO DE SERVIÇO ATÉ 600 V	

	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
			16/03/2001

## 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

É a pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que ajustar com a ENERSUL o fornecimento de energia elétrica e ficar responsável por todas as obrigações regulares e/ou contratuais.

### 3.2 UNIDADE CONSUMIDORA

Corresponde ao conjunto de cargas e respectivos sistemas elétricos associados, de um único consumidor, para o qual é efetuada a medição individualizada de energia, em um único ponto.

### 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.

### 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.

	APROVAÇÃO			Página 1 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

### 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 respectivos acessórios de conexão instalados entre o ponto de conexão, na Rede de Distribuição da ENERSUL, e o ponto de fixação, na propriedade da unidade consumidora (poste do padrão)

### 3.8 RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

Conjunto de condutores, equipamentos e acessórios instalados entre o ponto de entrega de energia aéreo e a proteção e medição, inclusive na unidade consumidora.

### 3.9 RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

Conjunto de condutores equipamentos e acessórios embutidos e subterrâneos, instalados a partir do ponto de entrega até a proteção e medição, inclusive, na unidade consumidora.

### 3.10 POSTE AUXILIAR

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

### 3.11 PONTALETE

	APROVAÇÃO			Página 2 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <b>Enersul</b> <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
			16/03/2001	

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.

## 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:

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

Consumidores que possuam potência instalada até 10 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;

	APROVAÇÃO			Página 3 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- 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 possuem potência instalada acima de 10 kW e até 15 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 possuem potência instalada, acima de 15 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;
- 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 4 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## 4.2 TENSÃO DE FORNECIMENTO

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

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

## 4.3 LIMITES DE FORNECIMENTO

O fornecimento de energia elétrica em tensões secundárias de distribuição, deve ser efetuado quando a potência instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW.

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.

## 4.4 FATOR DE POTÊNCIA

Os consumidores devem manter o fator de potência médio de suas instalações, o mais próximo possível da unidade.

Caso a ENERSUL verifique, através de medição apropriada, em caráter transitório ou permanente, de acordo com os critérios fixados na Resolução Nº 456, de 29 e Novembro de 2000, da ANEEL, fator de potência inferior a 0,92, deve ser efetuado o ajuste no faturamento, previsto na Legislação Vigente.

	APROVAÇÃO			Página 5 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

#### 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 a Rede de Distribuição, fica a cargo exclusivo da ENERSUL.

#### 4.7 ACESSO A ENTRADA DE SERVIÇO

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

Os lacres dos medidores e caixas onde forem instalados os equipamentos de medição e proteção, somente podem ser rompidos pela ENERSUL ou por empresa contratada por esta, sempre com apresentação das credenciais dos funcionários, sob pena de cobranças conforme artigo 36 da Resolução 456 de 29 de Novembro de 2000 da ANEEL.

#### 4.8 CARACTERÍSTICAS INDESEJÁVEIS

	APROVAÇÃO			Página 6 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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 TEMPORÁRIA

É caracterizada como Ligação Temporária, a solicitação para atendimento a unidade consumidora que não tenha entrada de serviço padronizada e definida no local, e que se destinar a atender: circos, parques de diversões, exposições agropecuárias e/ou industriais, sinalizações e execução de obras em vias ou praças públicas, polideiras e lixadeiras de piso, etc.

Nota: Para ligação de entrada de serviço, mesmo que temporária, com vistas a atendimento a circos, parques, exposições, comícios políticos e outras que envolvam aglomeração de pessoal, será exigida uma ART de um profissional habilitado, como responsável técnico, até seu desligamento.

#### 4.10 LIGAÇÃO PROVISÓRIA

É caracterizada como Ligação Provisória, a solicitação para atendimento provisório da unidade consumidora, enquanto se constrói a entrada definitiva, como nas construções de prédios, edifícios ou troca de padrão, etc.

#### 4.11 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;
- 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

	APROVAÇÃO			Página 7 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <b>NORMA</b>	<b>TÍTULO</b> <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA  EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO  SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>CÓDIGO</b> <b>NOR-TDE-102</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

## 4.12 ENTRADA DE SERVIÇO

### 4.12.1 RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

#### 4.12.1.1 CONDUTORES

- a) Serão fornecidos e instalados pela ENERSUL, inclusive em ligações provisórias com ou sem medição; Tais condutores terão as seguintes características:
- Isolação na cor preta;
  - Serão de alumínio – Multiplex;
  - Não terão emendas.
- b) O dimensionamento do ramal de ligação deve ser feito com base na tabela 01;

#### 4.12.1.2 INSTALAÇÃO

As instalações a serem efetuadas 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;

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 8 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>		<b>NOR-TDE-102</b>	
			VERSÃO	VIGÊNCIA
<b>NORMA</b>				16/03/2001

- 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:
- local de transito de veículos:  
**5,50 m** (cinco metros e cinquenta centímetros).
  - local de entrada de garagem residencial, estacionamento e outros locais não acessíveis a veículos pesados:  
**4,00 m** (quatro metros)
  - local de circulação de pedestres:  
**3,50 m** (três metros e cinquenta centímetros)
- k) Obedecer as dimensões estabelecidas na tabela 01;
- l) Os casos típicos de entrada de serviço são apresentados nos desenhos das páginas 33 a 69;

#### 4.12.2 RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

##### 4.12.2.1 CONDUTORES

- a) Serão fornecidos e instalados pelo interessado;
- b) Material - cobre mole, próprio para instalação 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) Isolamento - classe 750 V, no mínimo;

	APROVAÇÃO			Página 9 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- d) O dimensionamento do ramal de ligação deve ser feito com base na tabela 01;

#### 4.12.2.2 INSTALAÇÃO

- a) Deve haver continuidade no condutor neutro, 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, de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, com dimensão de acordo com a tabela 01;
- d) O eletroduto deve ser, firmemente atarraxado a 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 (3M ou similar); **é proibido 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, isolados para, no mínimo 750 V, (70 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;

	APROVAÇÃO			Página 10 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- d) O eletroduto junto ao poste da ENERSUL deve ser de aço rígido, pesado e galvanizado, com bitola especificada pela tabela 01, fixado ao poste com arame zincado ou fita metálica.
- e) O eletroduto deve dispor de buchas nas pontas para evitar possíveis danos no 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 acordo com o desenho da página 77. 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;
- 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

	APROVAÇÃO			Página 11 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <b>NORMA</b>	<b>TÍTULO</b> <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA  EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO  SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>CÓDIGO</b> <b>NOR-TDE-102</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

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 contrário do fabricante;
- j) Ser instalado dentro de dutos de fibro-cimento, PVC rígido pesado ou tubos galvanizados de diâmetro 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;
- 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 33 a 69).

- a) Padrões pré - fabricados

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

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 12 de 86
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	

	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
			16/03/2001

#### 4.13.2 LOCALIZAÇÃO

- a) O padrão deve ser localizado em parede externa do próprio prédio, em muro, mureta ou poste, mas sempre dentro da propriedade do consumidor.  
O visor da caixa de medição deverá ficar voltado sempre que possível para a rua, sendo 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.
- 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) Preferencialmente a medição deverá ficar até a 1,5 m da via pública, não podendo ficar afastada mais de 15 m do limite do terreno com a referida via, salvo caso 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

	APROVAÇÃO			Página 13 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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, devem ser conforme desenhos das páginas 30, 31, 32, 63 e 65.

- b) Para 4 ou mais consumidores:

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

#### 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;

	APROVAÇÃO			Página 14 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- 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 monopolares desde que intertravados rigidamente as três fases, 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);
- 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) Ferro esmaltado 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 galvanizado.

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

	APROVAÇÃO			Página 15 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <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
			16/03/2001

- 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.

#### 4.16.3 PONTALETE

- a) Material : Aço galvanizado, 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 da página 30;
- c) As bordas das caixas para instalação de medidores ou transformadores de corrente, 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

	APROVAÇÃO			Página 16 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- 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 74. 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;

- 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;

	APROVAÇÃO			Página 17 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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

#### 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.

## 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 18 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

- 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 necessários à medição de energia, serão de propriedade da ENERSUL, que instalará e/ou substituirá conforme sua necessidade e conveniência, cabendo ao consumidor responder pelos mesmos como fiel depositário.
- 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 33, parágrafo 1º da Resolução N.º 456/ANEEL de 29 de Novembro de 2000.
- 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.

## 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.

	APROVAÇÃO			Página 19 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <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
			16/03/2001

- 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 20 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	



	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
			16/03/2001

**Observações (sobre a tabela 1)**

- 1 - As indicações entre parênteses, referem-se ao condutor neutro, quando sua bitola puder ser diferente do condutor fase;
- 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, não sendo permitido a utilização de cabos flexíveis.
- 3 - Os disjuntores foram dimensionados para sua capacidade nominal, definida para temperatura máxima de 40°C;
- 4 - Para consumidores com potência instalada entre 30 a 40 kW, 40 a 50 kW e 50 a 75 kW é permitido utilização de chave blindada de 150 A com fusíveis NH de 125 A, chave blindada de 200 A com fusíveis NH de 150 A e chave blindada de 200 A com fusíveis NH de 200 A, respectivamente;
- 5 - A ENERSUL efetuará o fornecimento de energia elétrica em tensões secundárias de distribuição, quando a potência instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW.
- 6 - Sempre que o cliente desejar o atendimento com padrão superior a carga instalada, este será solicitado a atender o item 5.11.

	APROVAÇÃO			Página 22 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>		<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</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		Concreto
	AWG	Tipo	mm	Pol.	mm	Pol.	Resistência Mínima kgf
02 Fios	8	Duplex	50,8	2"	63,5	2 ½"	100
	6	Duplex	50,8	2"	63,5	2 ½"	100
	4	Duplex	63,5	2 ½"	76,2	3"	100
03 Fios	6	Triplex	50,8	2"	76,2	3"	100
	4	Triplex	63,5	2 ½"	101,6	4"	100
04 Fios	6	Quadruplex	63,5(LR)	2 ½"	76,2	3"	100
	4	Quadruplex	63,5(LR)	2 ½"	101,6	4"	100
	2	Quadruplex	76,2	3"	101,6	4"	200
	1/0	Quadruplex	101,6	4"	101,6	4"	300
	2/0	Quadruplex	101,6	4"	101,6	4"	300

**Obs:**

- Os postes de concreto deverão obedecer características da página 86
- 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 85;
- Os postes e pontaletes de aço deverão ser do tipo aço carbono, pesado, com rosca nas pontas, galvanizado a fogo (zincado) 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 23 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

**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
Projeto 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 24 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

#### Tabela 04

#### POTÊNCIA DOS CONDICIONADORES DE AR

CAPACIDADE TÉRMICA ( BTU/H)	POTÊNCIA ( 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.

	APROVAÇÃO			Página 25 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

**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 26 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

### 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 27 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

Tabela 07

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

ISOLAMENTO TERMOPLÁSTICO PVC 70 GRAUS				
BITOLA 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 28 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <b>Enersul</b> <small>REDEENERGIA</small>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA  EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO  SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>		<b>NOR-TDE-102</b>
NORMA			VERSÃO
			16/03/2001

**Tabela 08**

**LIMITE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE CABOS TRANÇADO DE ALUMÍNIO TIPO MULTIPLEX ISOLADOS COM POLITILENO (75 GRAUS) TENSÃO DE SERVIÇO ATÉ 600 V**

CONDUTORES		INSTALAÇÃO AO AR LIVRE		
		CORRENTE MÁXIMA ADMISSÍVEL (AMPÉRES POR CONDUTOR)		
SEÇÃO mm <sup>2</sup>	AWG	DUPLEX	TRIPLEX	QUADRUPLEX
13,3	6	85	80	77
21,1	4	110	105	95
33,6	1	150	145	130
53,4	1/0	200	195	170
76,4	2/0	--	225	200
85,0	3/0	--	260	230
107,2	4/0	--	305	270

- 1) Esta tabela baseia-se na temperatura ambiente de 40 graus. Para temperaturas ambientes diferentes, usar os fatores de correção, indicados a seguir.
- 2) O condutor neutro deve ser de alumínio CA ou CAA, de mesma seção que o condutor fase, servindo, também, como suporte mecânico, para este.

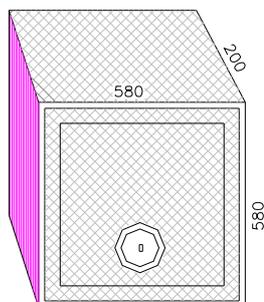
**FATORES DE CORREÇÃO PARA A CAPACIDADE DE CORRENTE**

TEMPERATURA AMBIENTE 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

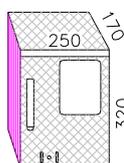
	APROVAÇÃO			Página 29 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

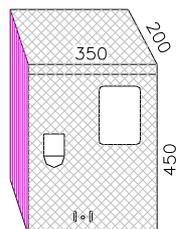
## CAIXA PARA MEDIÇÃO INDIVIDUAL



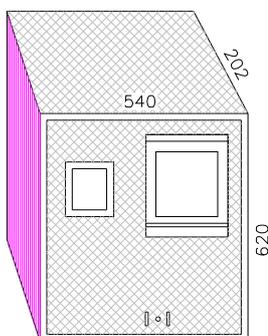
CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO TIPO MURO FRONTAL  
PADRÃO VOLTADO PARA A RUA



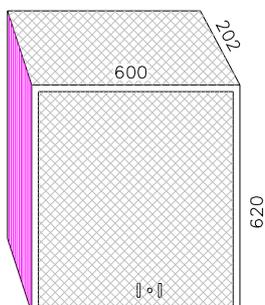
CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO



CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO



CAIXA PARA MEDIDORES DE DEMANDA  
E DE ENERGIA REATIVA



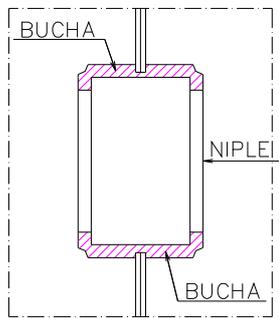
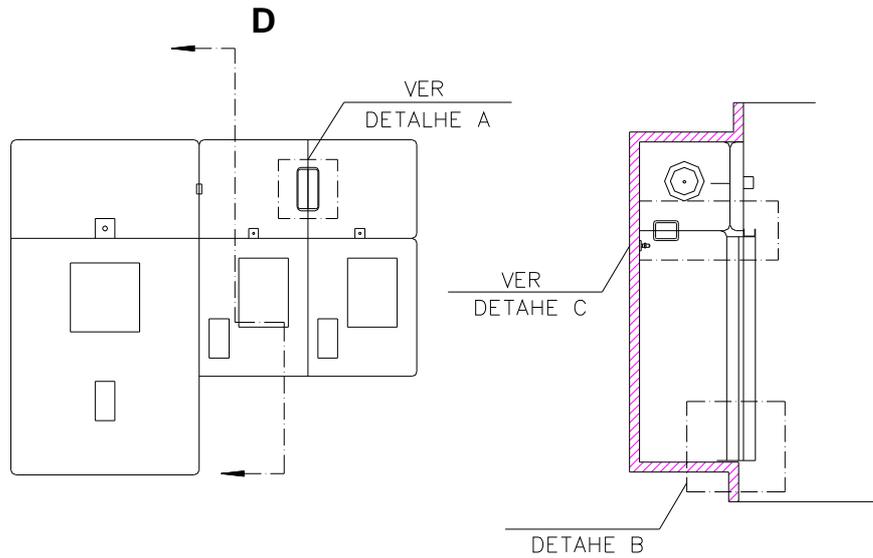
CAIXA PARA TRANSFORMADORES DE CORRENTE

OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS

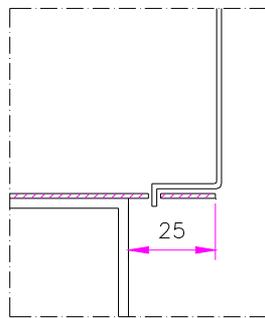
	APROVAÇÃO			Página 30 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

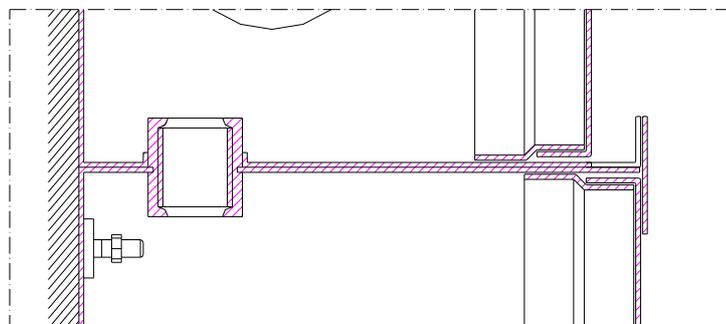
## INSTALAÇÃO DE CAIXA PARA GRUPOS DE MEDICÕES ATÉ 3 CONSUMIDORES



DETALHE A



DETALHE B

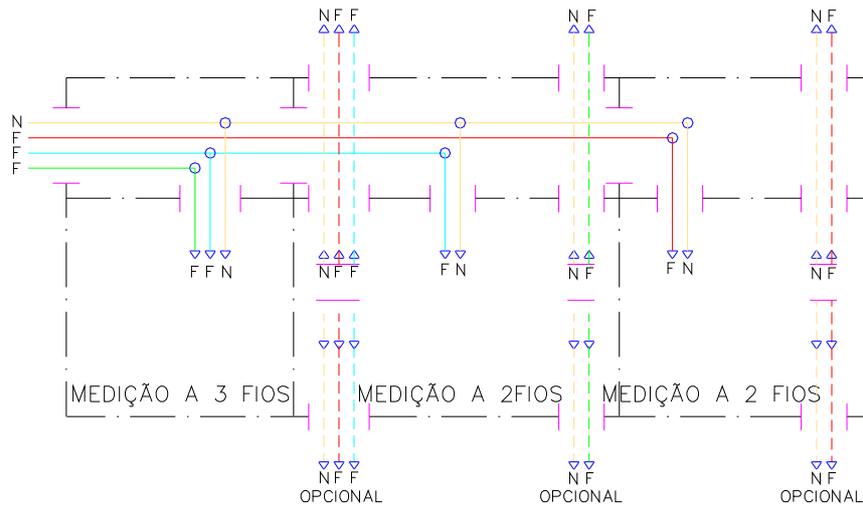


DETALHE C

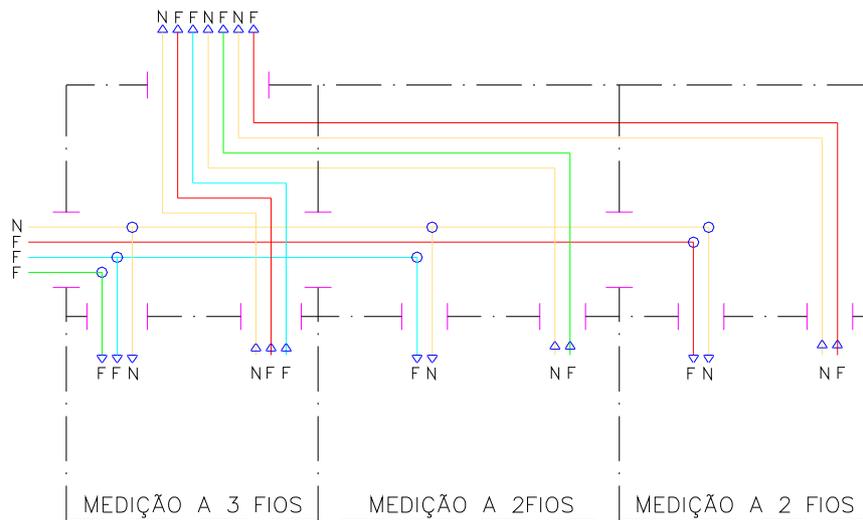
	APROVAÇÃO			Página 31 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	NORMA	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>
		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

## FIAÇÃO NAS CAIXAS DE PASSAGEM ATÉ 3 CONSUMIDORES



SAÍDAS INDIVIDUAIS – EMBUTIDAS



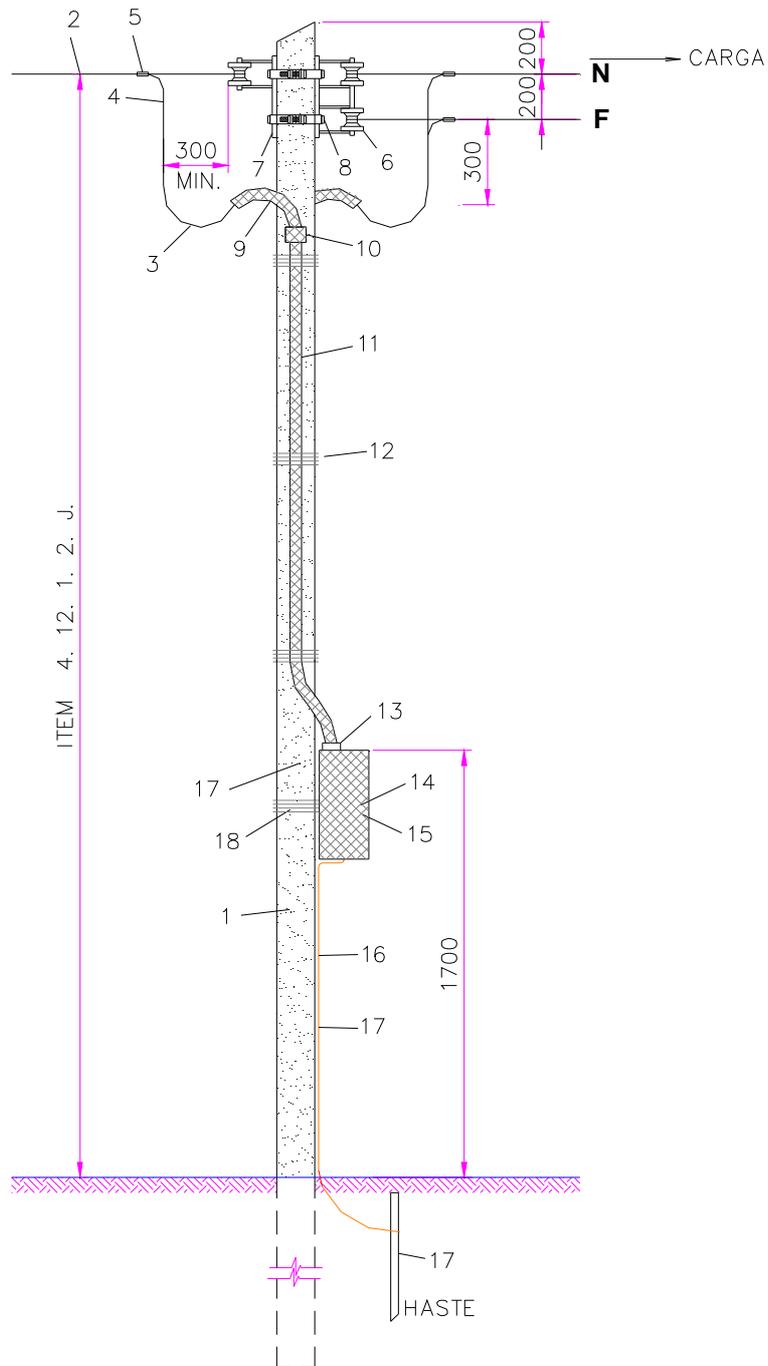
SAÍDAS AGRUPADAS – AÉREA

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

	APROVAÇÃO			Página 32 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



OBS., MEDIDAS EM MILÍMETROS

	APROVAÇÃO			Página 33 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <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 16/03/2001

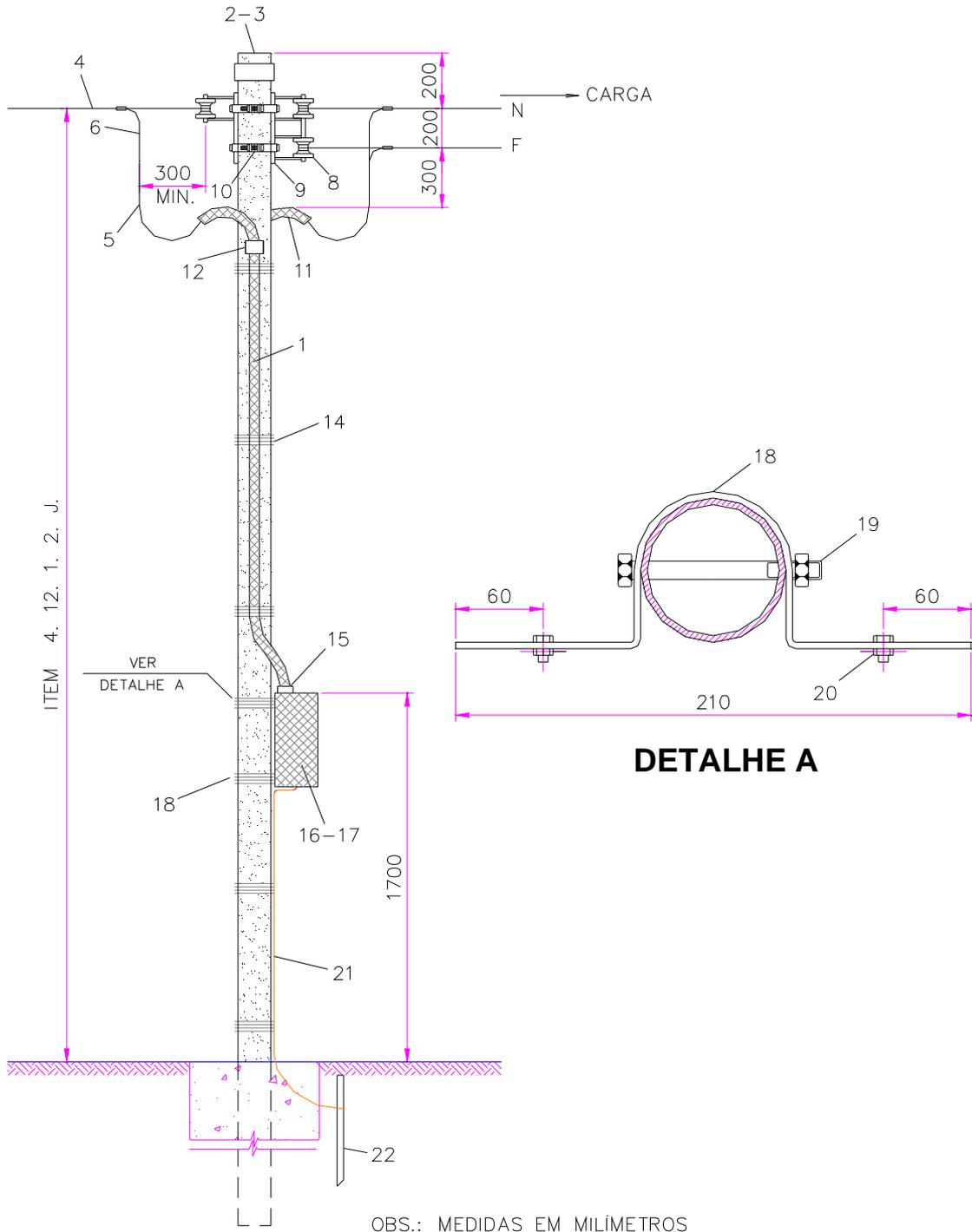
### Relação de Materiais

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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
05	pç	04	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 comp adeqdo
09	pç	02	Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote
10	pç	02	Luva de emenda
11	m	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
12	m	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
13	par	02	Bucha e contra bucha
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 34 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 35 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <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 16/03/2001

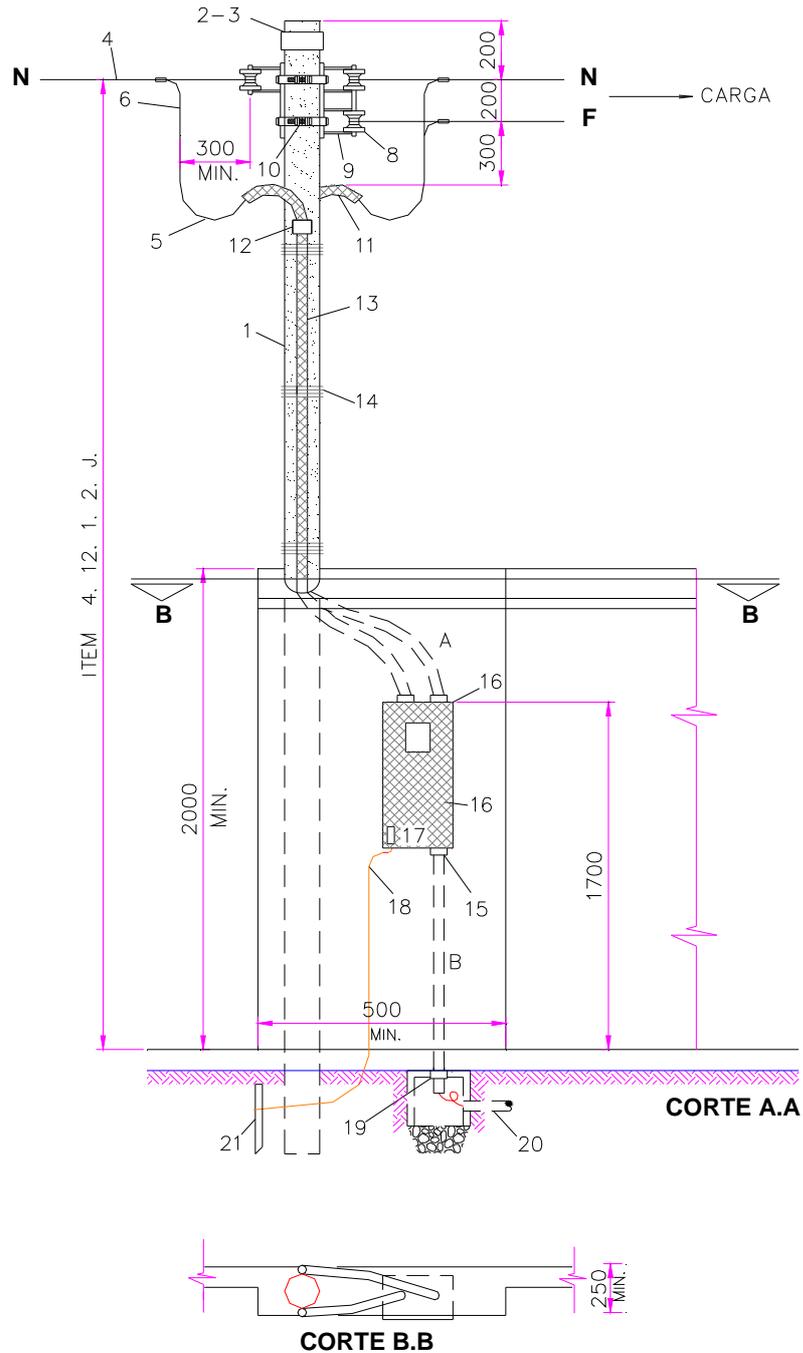
### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	pç	01	Poste de aço galvanizado, dimensionado conforme tabela 02
02	pç	01	Luva galvanizada
03	pç	01	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	04	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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
13	m	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
15	par	02	Bucha e contra bucha
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 36 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 37 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

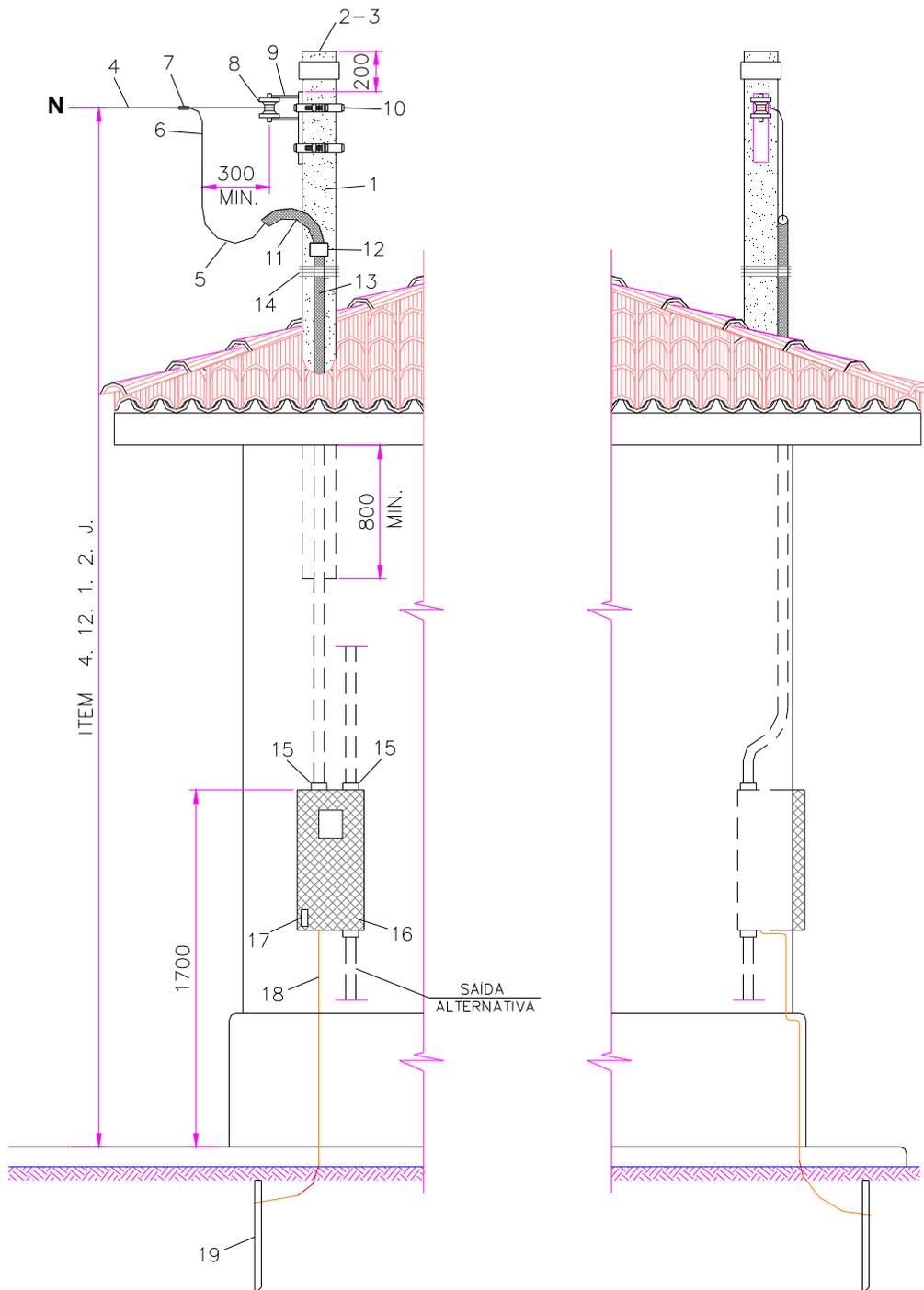
	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

### 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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	04	04	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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
13	m	v	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
15	par	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, dimensionado conforme tabela 01
19	pç	01	01	Curva de 90 graus de ferro esmaltado
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 38 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

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



OBS.: MEDIODAS EM MILÍMETROS.

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 39 de 86
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	

 <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> <b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

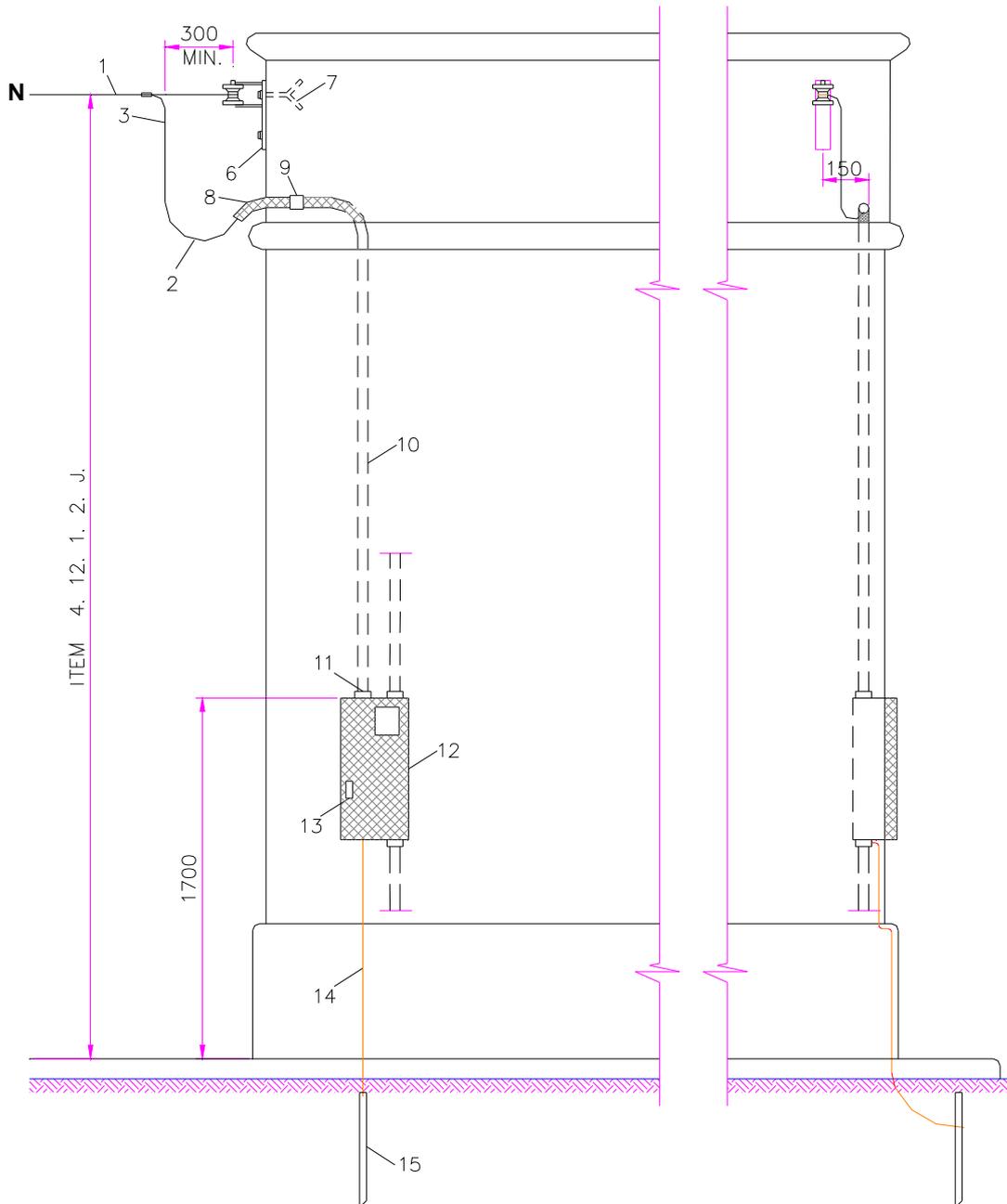
### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	pç	01	Poste de aço galvanizado, dimensionado conforme tabela 02
02	pç	01	Luva galvanizada
03	pç	01	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	02	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
15	par	02	Bucha e contra bucha
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 40 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

	APROVAÇÃO			Página 41 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

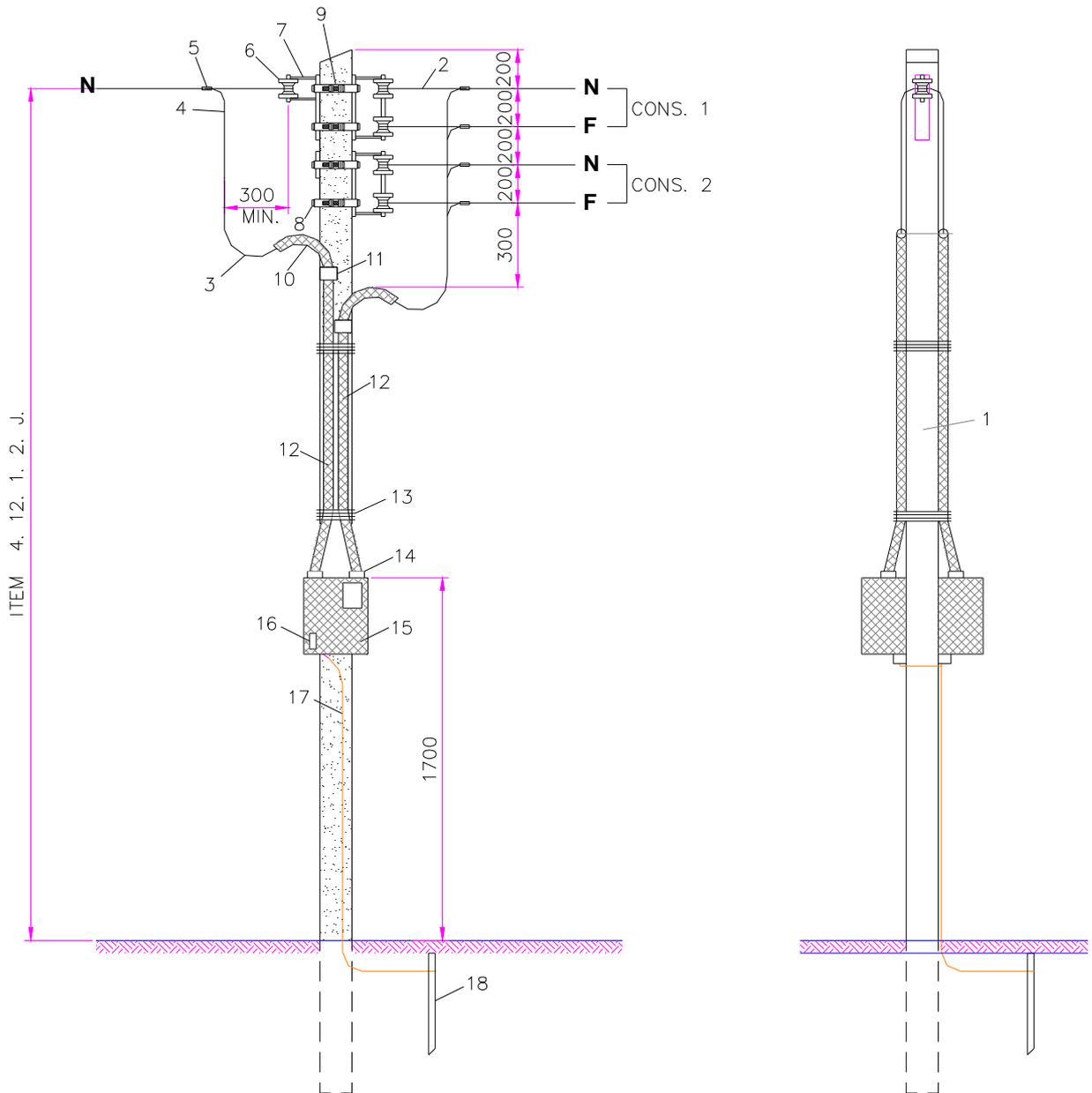
### Relação de Materiais

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 neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
04	pç	02	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado 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, dimens. conforme tabela 01
14	m	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conforme tabela 01
15	pç	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 42 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	NORMA	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>
		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

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



**NOTA:**

PARA ENGASTAMENTO DO POSTE DE AÇO USAR CONCRETO NA BASE

OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

	APROVAÇÃO			Página 43 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

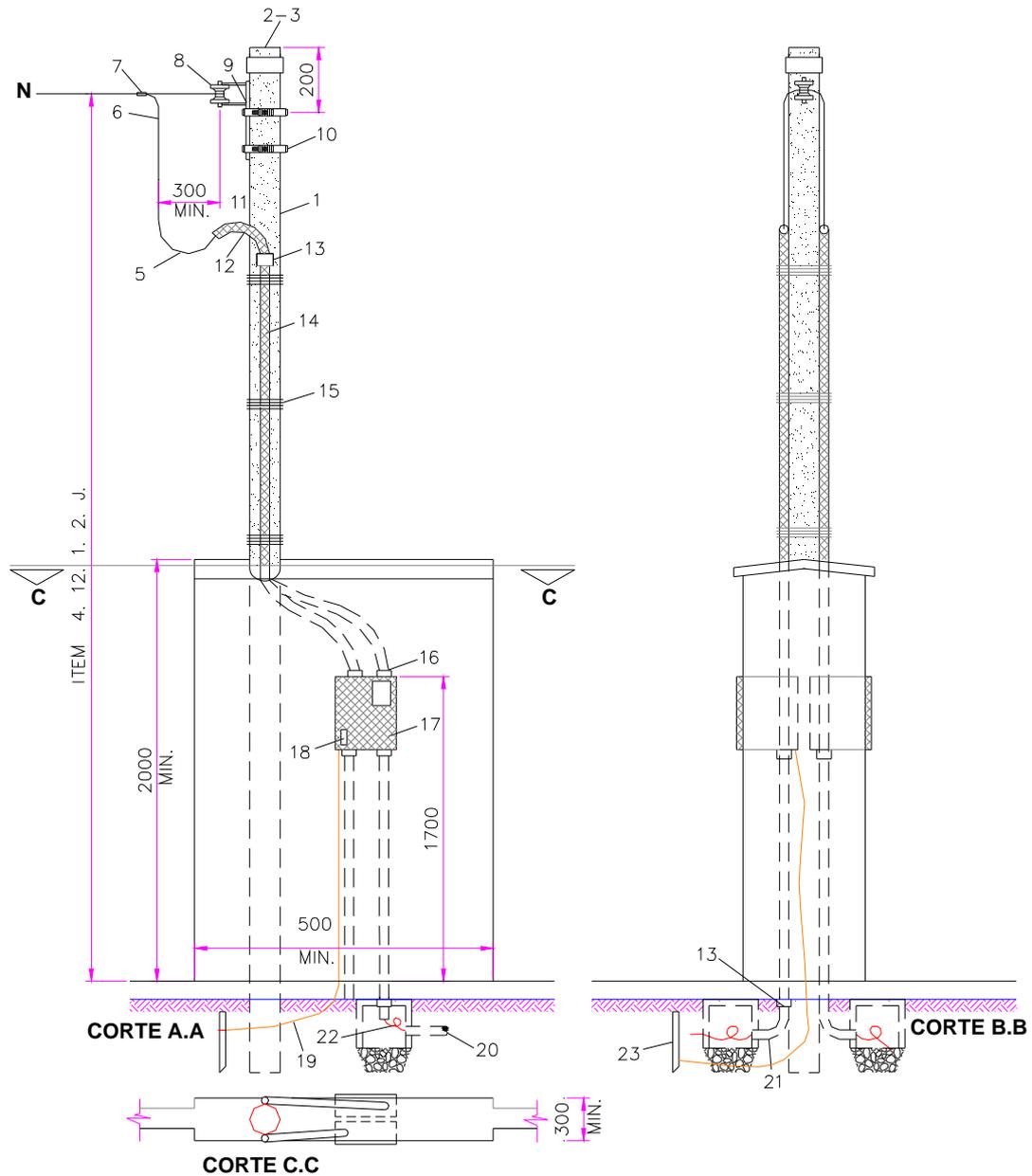
### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT		DISCRIMINAÇÃO
		AÇO	DT	
01	pç	01	01	Poste de aço galvanizado ou concreto DT, dimensionado conforme tabela 02
02	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 neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
05	pç	07	07	Conexão através de conectores bimetalicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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
12	m	v	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
13	m	v	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
14	par	04	04	Bucha e contra bucha
15	pç	02	02	Caixa para medição monofásica
16	pç	02	02	Disjuntor termomagnético monopolar, dimens. conf. tabela 01
17	m	v	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conf. tabela 01
18	pç	01	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 44 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



OBS.: MEDIDAS EM CENTÍMETROS.

	APROVAÇÃO			Página 45 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

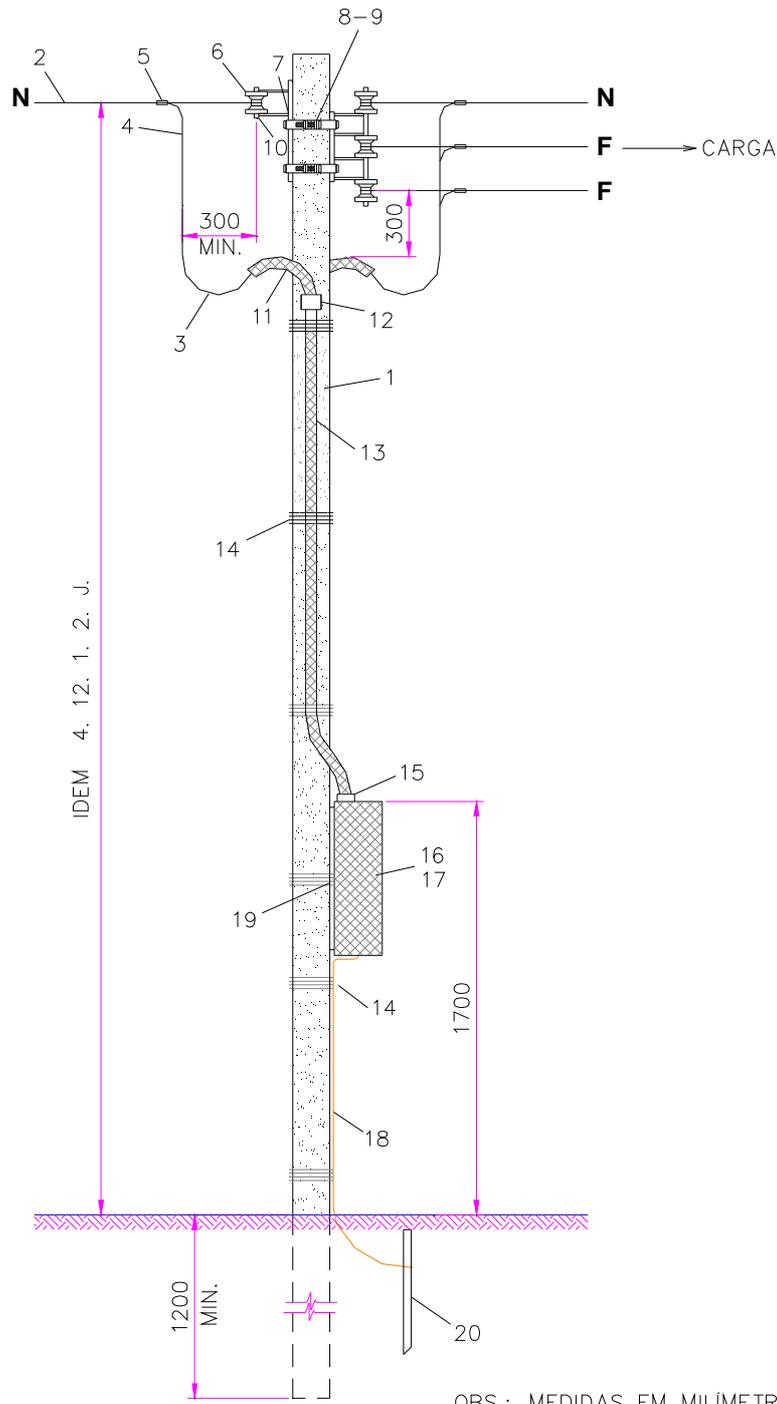
### Relação de Materiais

TEM	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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	06	06	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ou cabeçote
13	m	04	04	Luva de emenda
14	pç	v	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
15	m	v	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
16	par	04	04	Bucha e contra bucha
17	pç	02	02	Caixa para medição monofásica
18	pç	02	02	Disjuntor termomagnético monopolar, dimen conforme tabela 01
19	m	v	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme 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 46 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 47 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

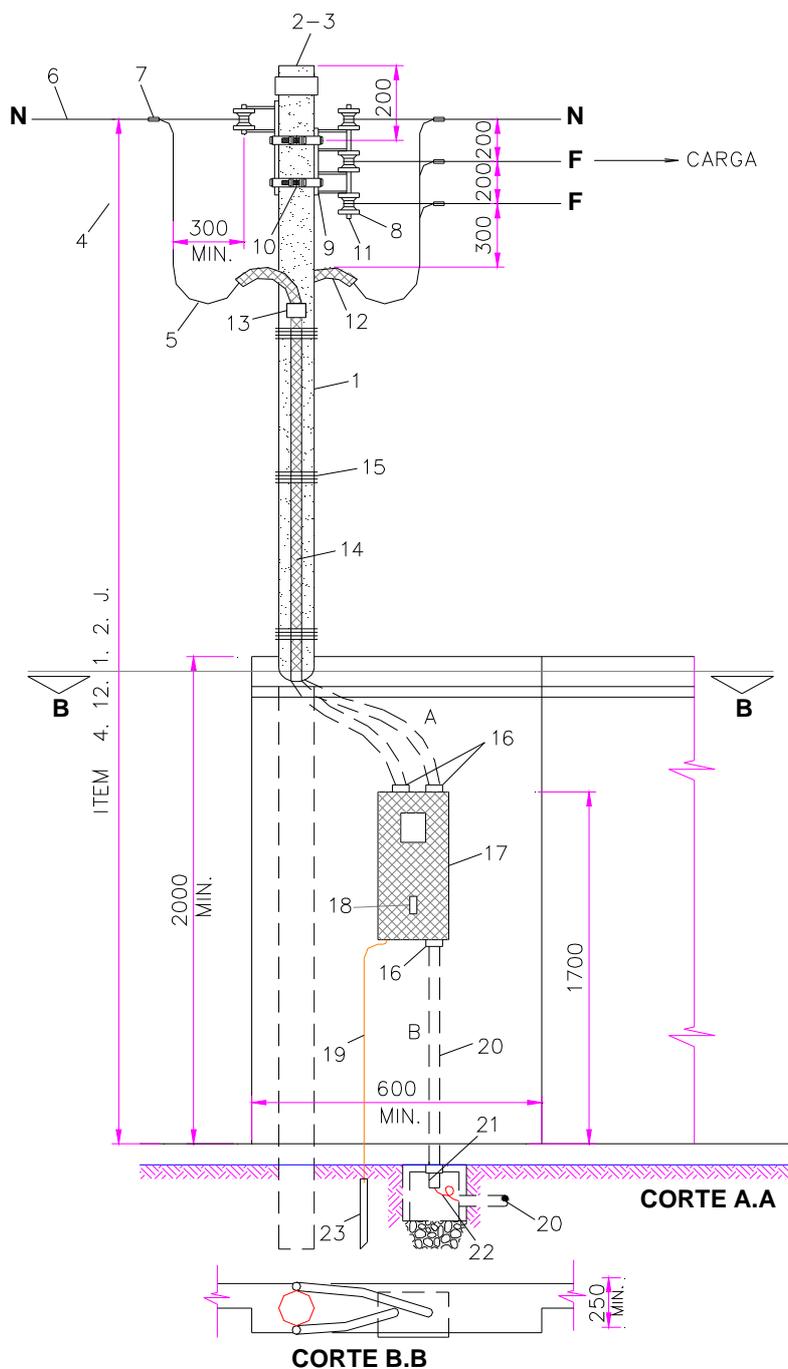
 <b>NORMA</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>	VERSÃO VIGÊNCIA 16/03/2001

### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	pç	01	Poste de aço galvanizado, dimensionado conforme tabela 01
02	m	v	Condutor alumínio multiplex, conforme tabela 02
03	m	v	Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionados conforme tabela 01
04	m	v	Condutor neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
05	pç	06	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	Arame de ferro galvanizado 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 48 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

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



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 49 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

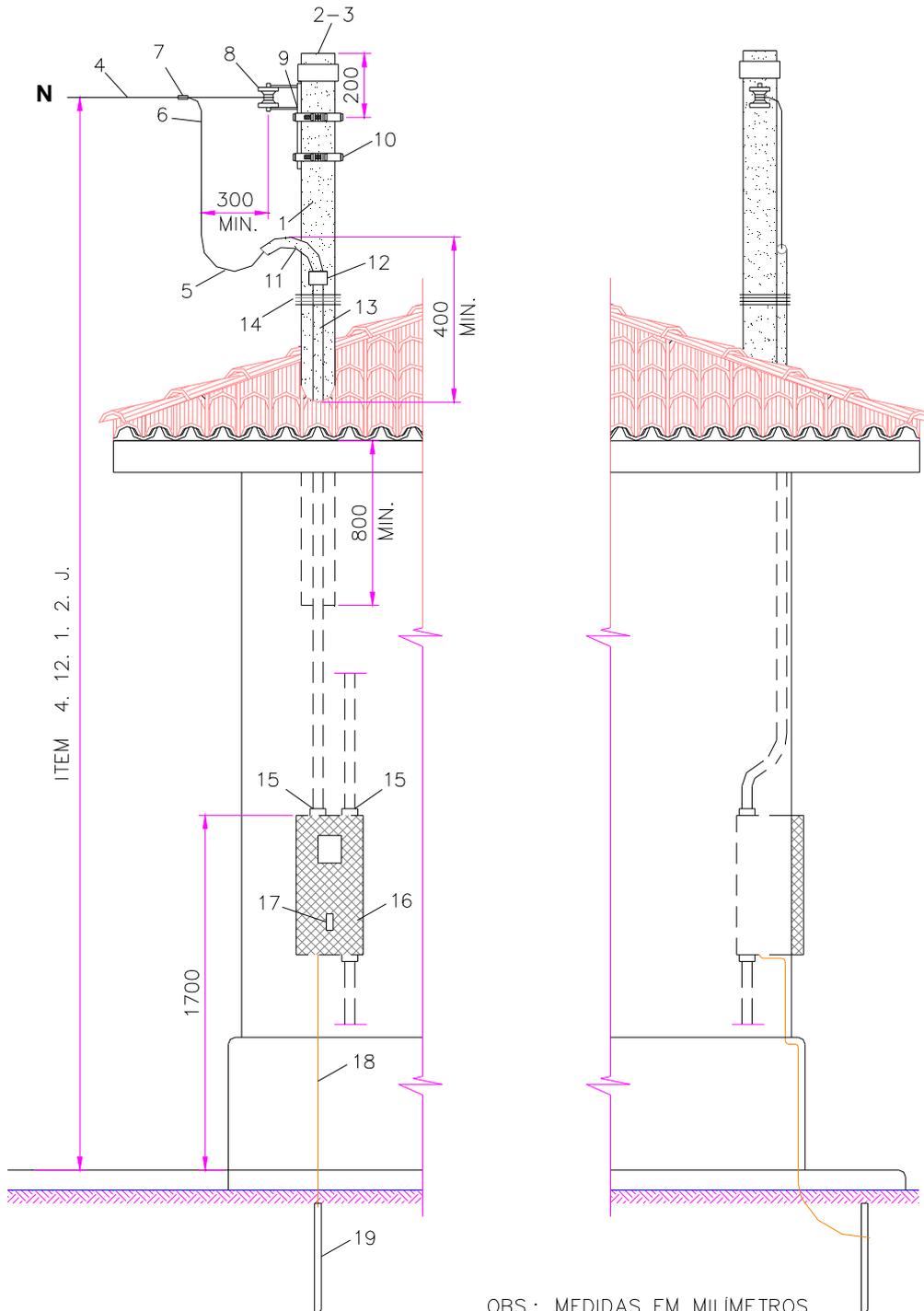
	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>		<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001	

### 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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	06	06	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
15	m	v	v	Arame de ferro galvanizado 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, dimen conforme tabela 01
19	m	v	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01
20	pç	v	v	Eletroduto de ferro esmaltado
21	m	01	01	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	01	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 50 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

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



APROVAÇÃO			Página 51 de 86
ATA Nº	DATA	POR	

 <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> <b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

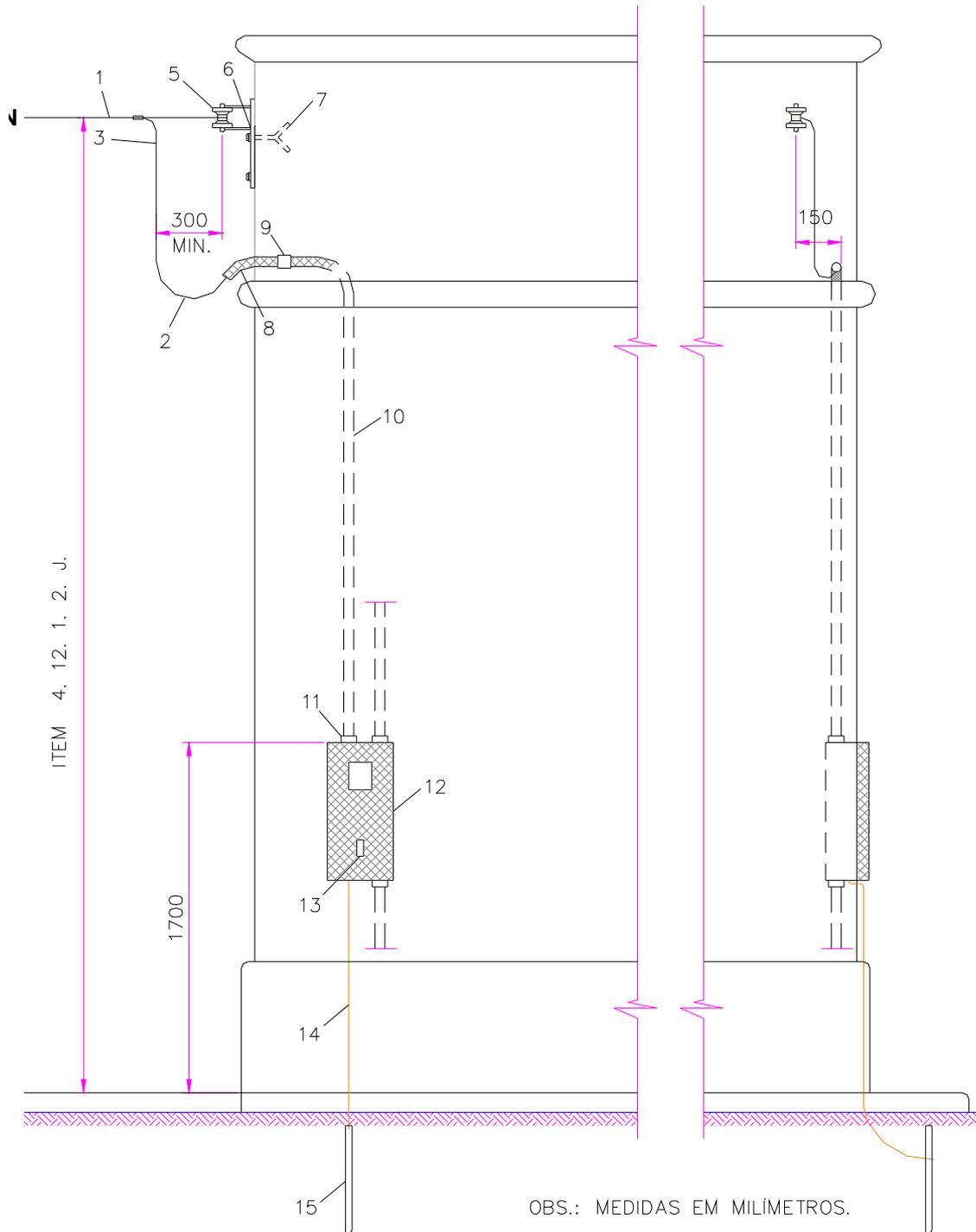
### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	pç	01	Poste de aço galvanizado, dimensionado conforme tabela 02
02	pç	01	Luva galvanizada
03	pç	01	Bujão galvanizado
04	m	v	Condutor neutro de cobre ou 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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	03	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	Arame de ferro galvanizado 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 52 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001	

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



	APROVAÇÃO			Página 53 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

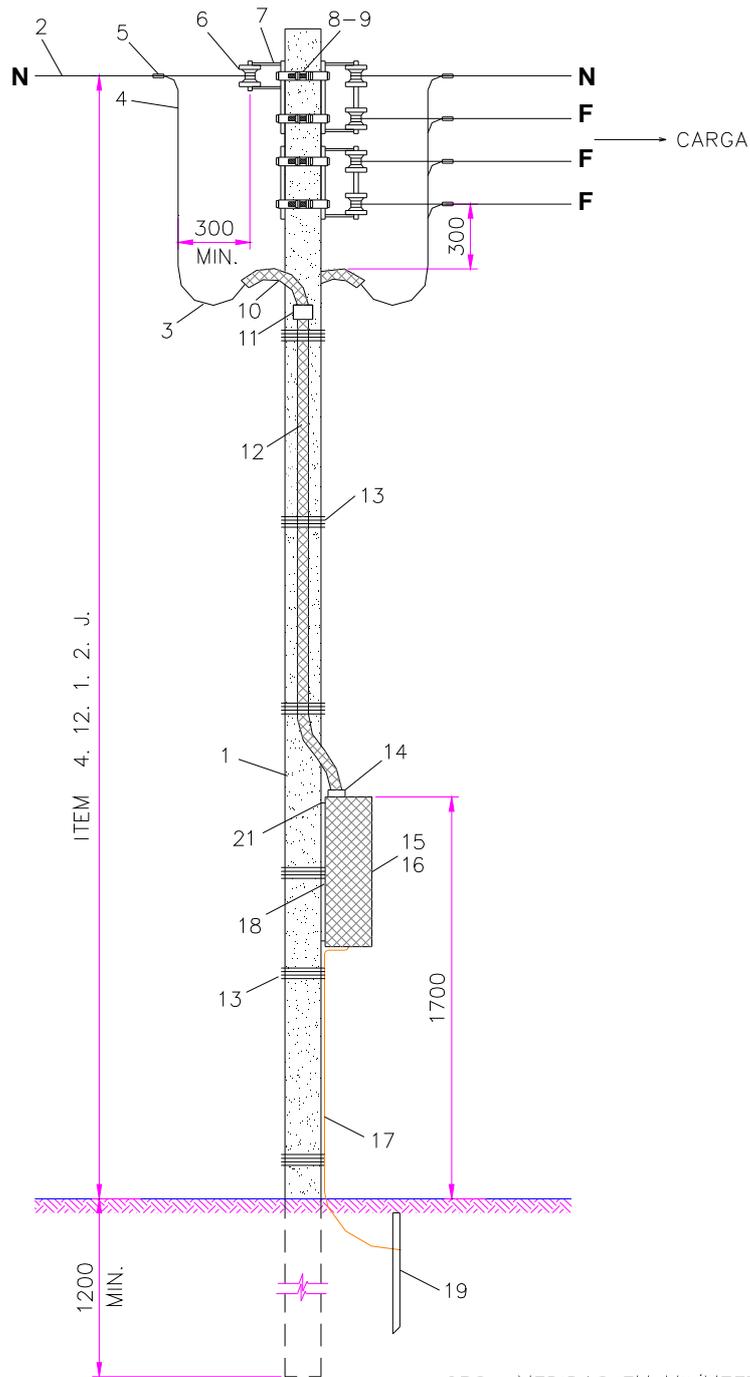
### Relação de Materiais

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 neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
04	pç	03	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado 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, dimens. conforme tabela 01
14	m	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conforme tabela 01
15	pç	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 54 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 55 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

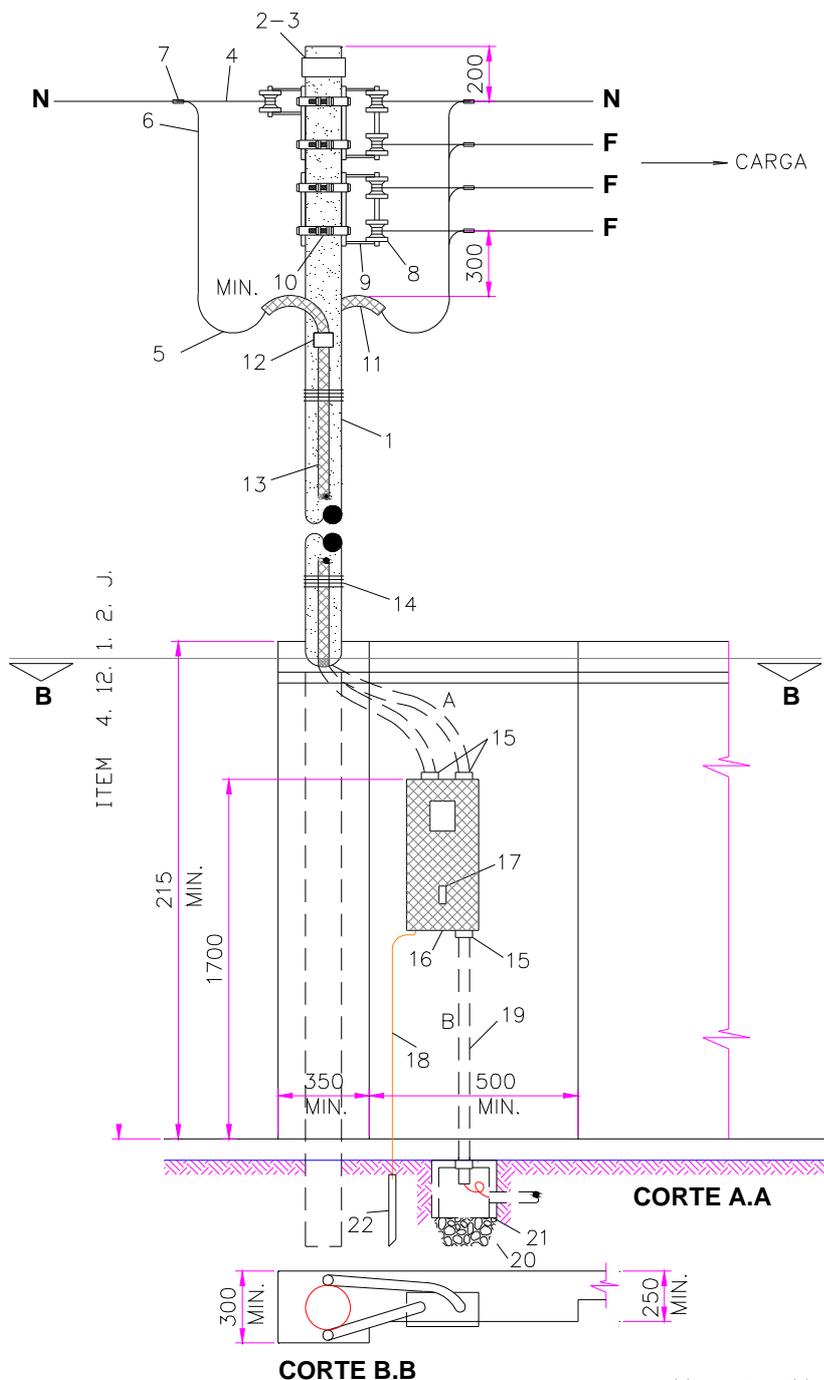
	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	pç	01	Poste de aço galvanizado, 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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
05	pç	08	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
13	m	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
14	par	02	Bucha e contra bucha
15	pç	02	Caixa para medição polifásica
16	pç	01	Disjuntor termomagnético monopolar, dimensionado conforme tabela 01
17	m	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01
18	pç	01	Suporte para caixa de medição
19	pç	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 56 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

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



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

APROVAÇÃO			Página 57 de 86
ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001	

### 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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	08	08	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	v	Arame de ferro galvanizado 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, dimensionado conforme tabela 01
19	m	v	v	Eletroduto de ferro esmaltado
20	pç	01	01	Curva de 90 graus de ferro esmaltado
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 58 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	



	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
			16/03/2001

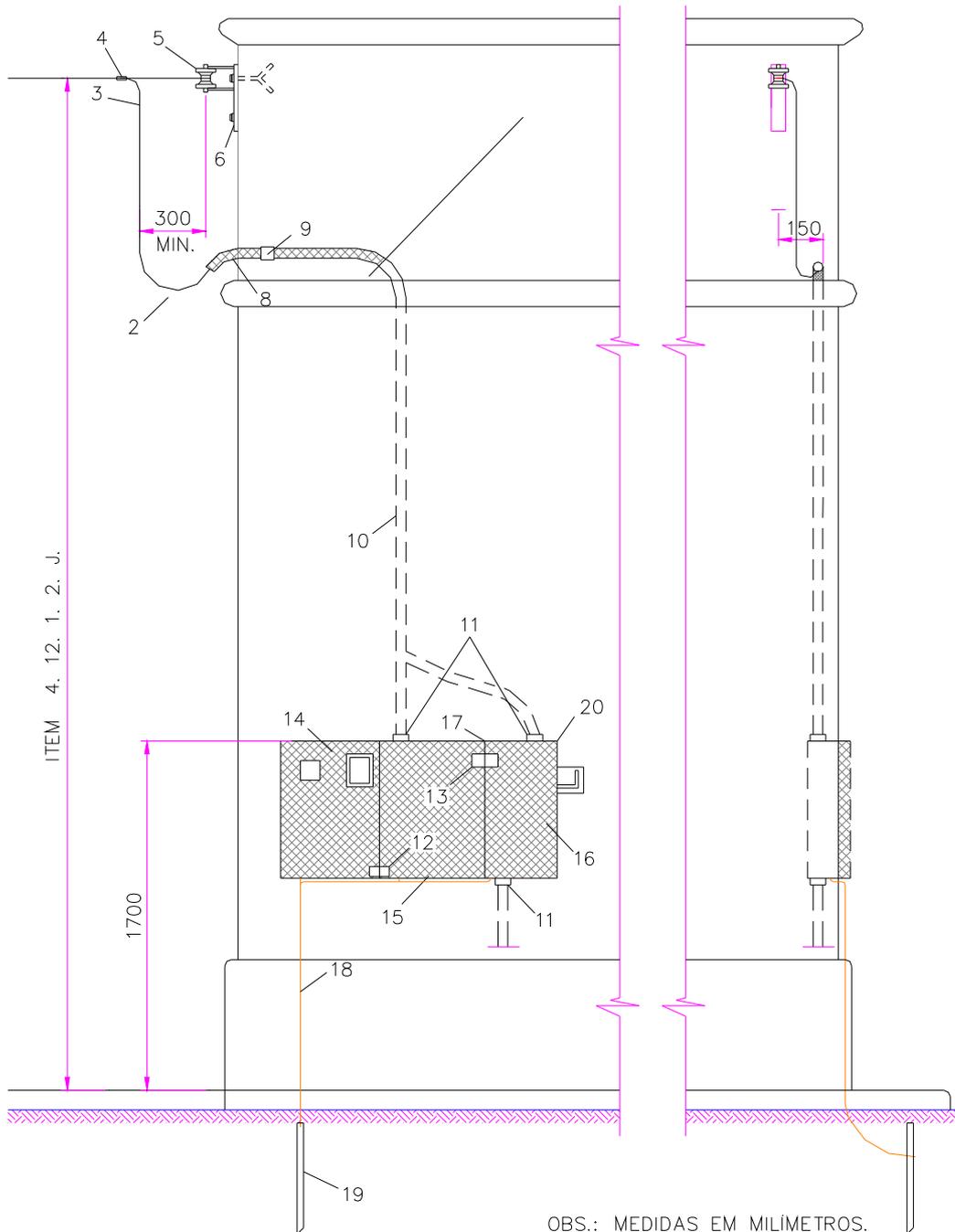
### Relação de Materiais

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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	08	08	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
15	par	02	02	Bucha e contra bucha
16	pç	01	01	Niple de Ø 50,0 mm
17	pç	01	01	Niple, dimensionamento adequado
18	pç	01	01	Caixa para medição de demanda e energia reativa
19	m	v	v	Caixa para transformador de corrente
20	pç	01	01	Caixa blindada para disjuntor termomagnético ou chave fusível, dimensionado conforme tabela 01
21	m	v	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01
22	pç	01	01	Conector, tipo parafuso fendido, dimensionamento adequado
23	m	v	v	Condutor de cobre, para uso em eletroduto com isolamento mínimo para 750 V, dimensionado conforme tabela 01
24	pç	01	01	Curva de 90 graus de ferro esmaltado
25	pç	01	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 60 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001	

**ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA  
COM CAIXA DE MEDIÇÃO, TRANSFORMADOR DE CORRENTE E PROTEÇÃO  
COM INSTALAÇÃO EM PAREDE**



	APROVAÇÃO			Página 61 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

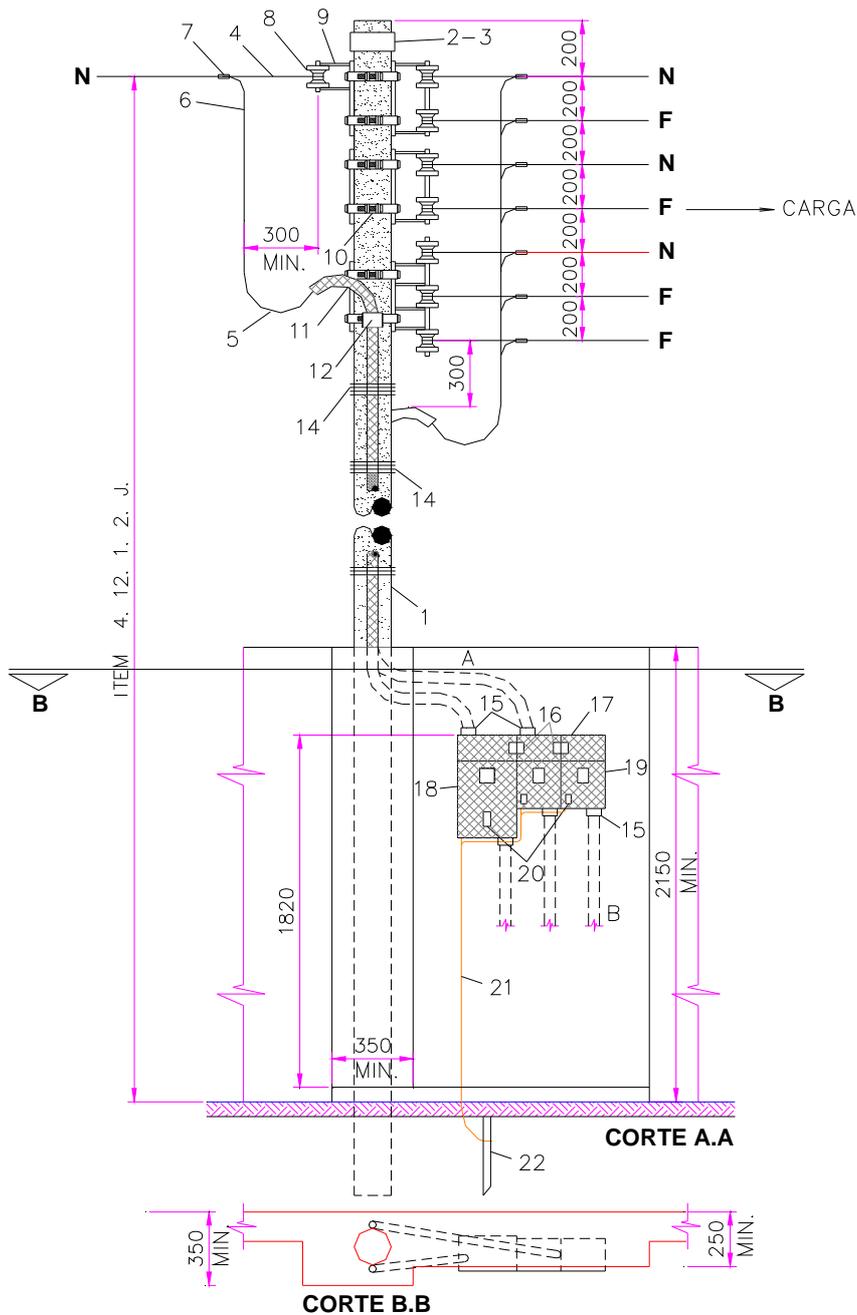
	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

### 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 neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
04	pç	04	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
11	par	02	Bucha e contra bucha
12	pç	01	Niple de Ø 50,0 mm
13	pç	01	Niple, dimensionamento adequado
14	pç	01	Caixa para medição de demanda e energia reativa
15	pç	01	Caixa para transformador de corrente
16	pç	01	Caixa blindada para disjuntor termomagnético ou chave fusível, dimensionamento conforme tabela 01
17	pç	01	Conector, tipo parafuso fendido, dimensionamento adequado
18	m	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimens. conforme tabela 01
19	pç	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm

	APROVAÇÃO			Página 62 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

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



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS.

			APROVAÇÃO		Página 63 de 86
		ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

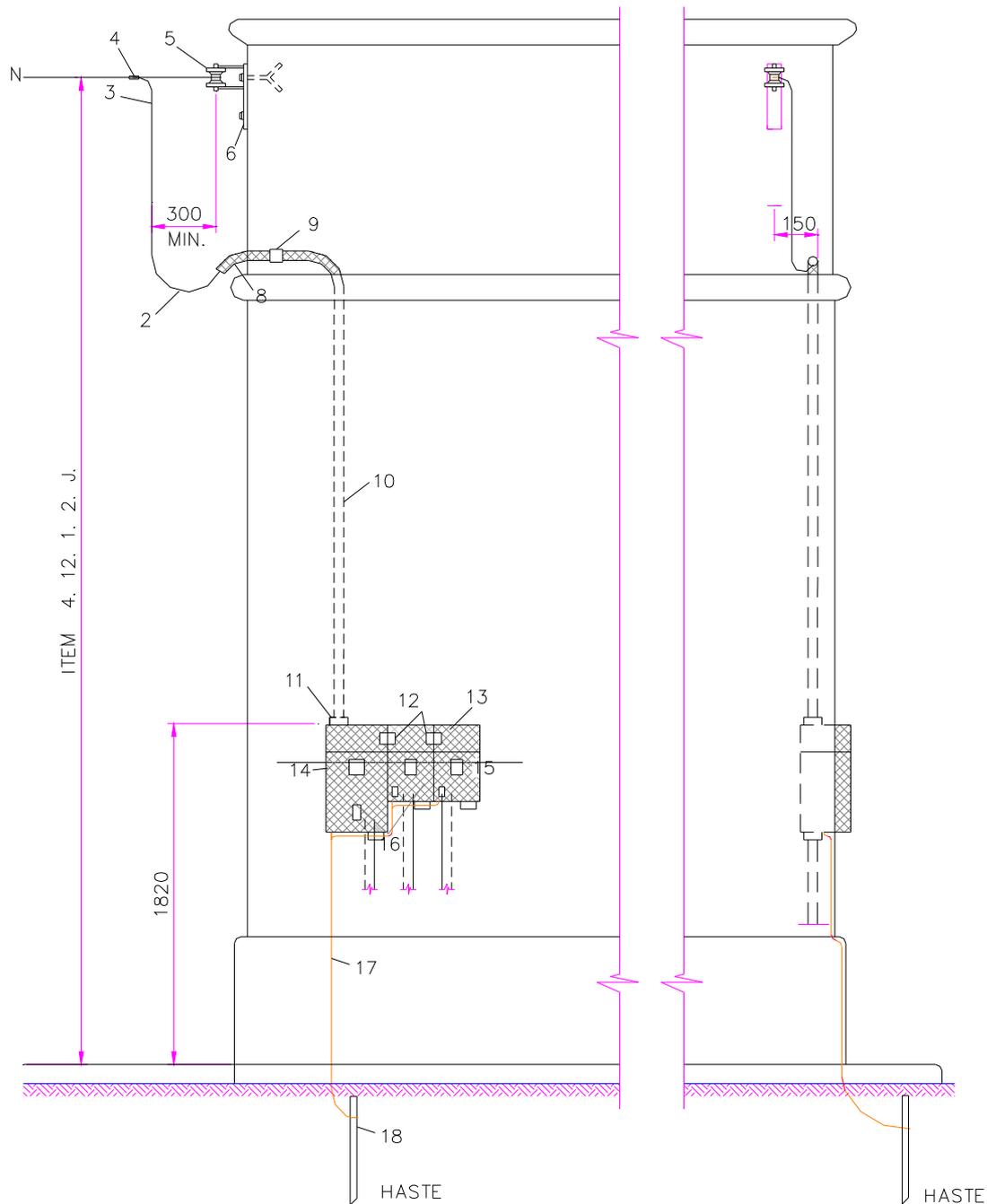
### Relação de Materiais

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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	v	v	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
15	par	04	04	Bucha e contra bucha
16	pç	05	05	Niple, dimensionamento adequado, conforme desenho da pág. 31
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 64 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 65 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

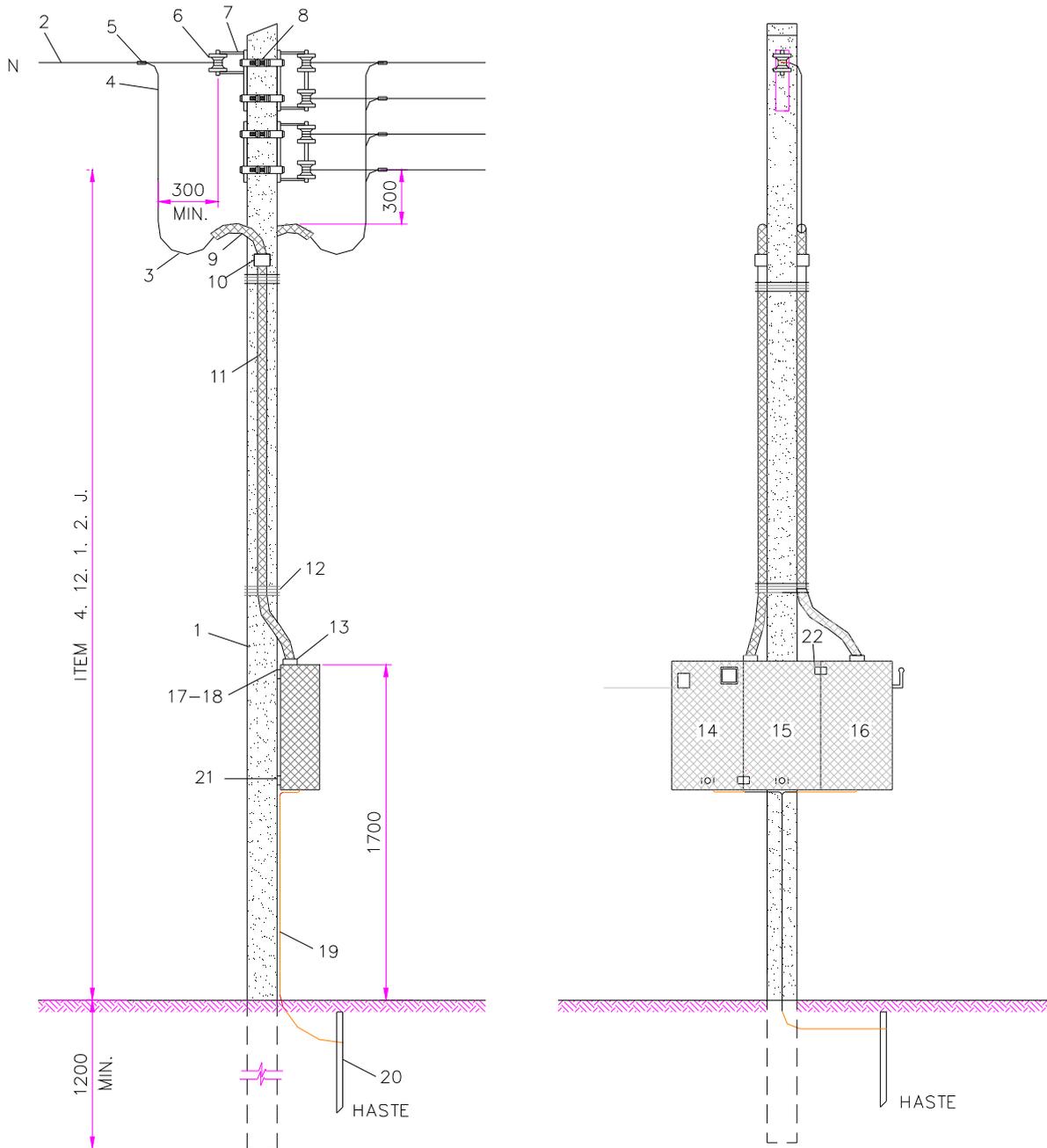
### Relação de Materiais

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 neutro de cobre, dimensionado conforme tabela 01
04	pç	04	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado 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. 31
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 66 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

### ENTRADA DE SERVIÇO TRIFÁSICA PROVISÓRIA COM T.C. POSTE DE CONCRETO



OBS.: MEDIDAS EM MILÍMETROS

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 67 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

 <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>  <b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

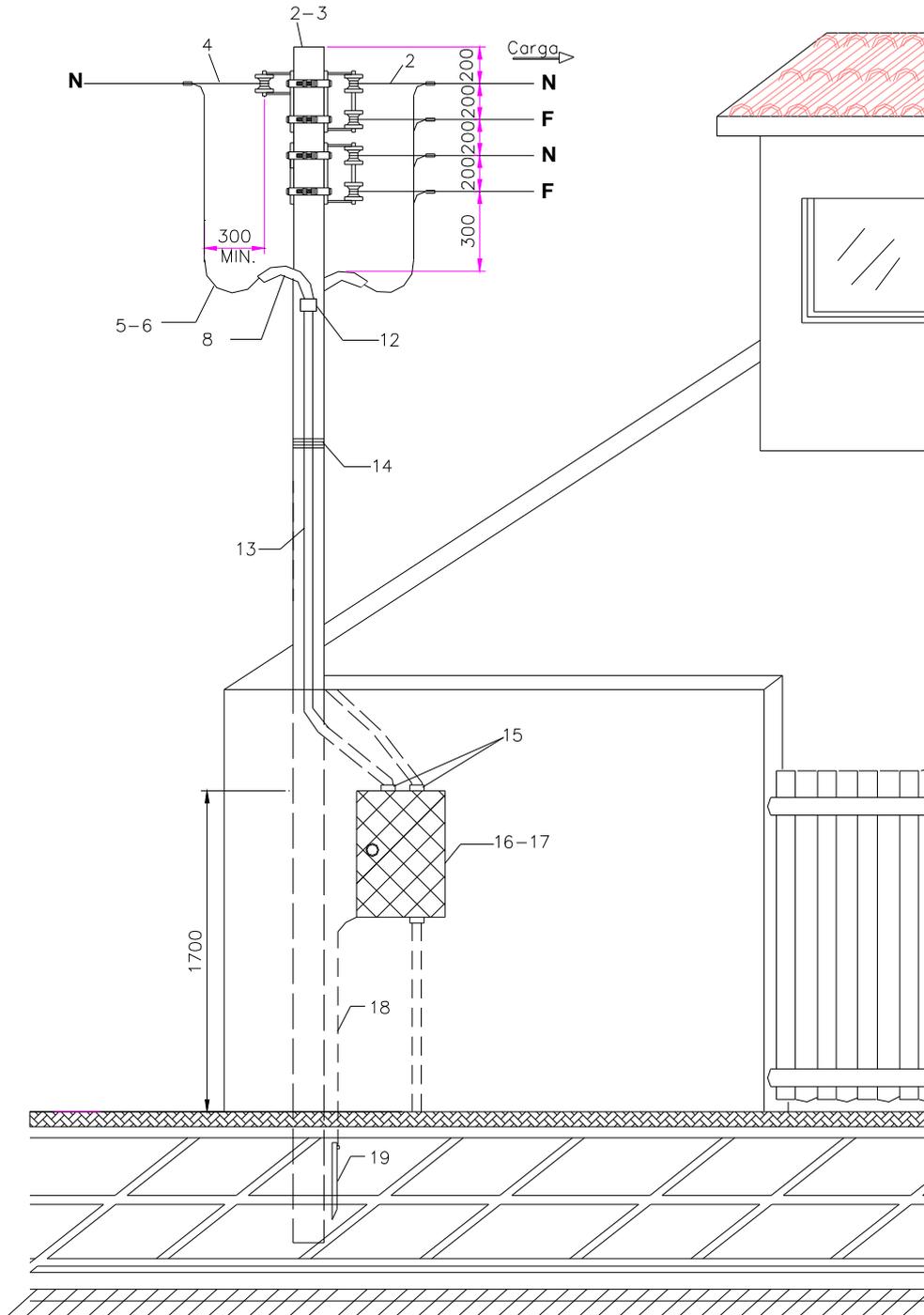
### Relação de Materiais

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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
05	pç	08	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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	03	Parafuso máquina Ø 16 mm, com porca quadrada e comp adequado
09	pç	02	Curva de entrada de 135 graus ou cabeçote
10	pç	02	Luva de emenda
11	m	v	Eletroduto de ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
12	m	v	Arame de ferro galvanizado ou braçadeira adequada
13	par	04	Bucha e contra bucha
14	pç	01	Caixa para medição de demanda e energia reativa
15	pç	01	Caixa para transformador de corrente
16	pç	01	Chave blindada com porta fusível e fusível, dimens. conf. tabela 01
17	pç	01	Quadro de madeira de lei 600 x 1.170 mm, para suporte das caixas
18	pç	12	Parafuso de rosca soberba, bitola e comprimento adequado
19	m	v	Condutor de cobre nu para aterramento, dimensionado conforme tabela 01
20	pç	01	Haste de aterramento com conector adequado, 2400 mm
21	pç	06	Parafuso francês de Ø 9,5 mm, comprimento adequado
22	pç	02	Niple, dimensionamento adequado

	APROVAÇÃO			Página 68 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



	APROVAÇÃO			Página 69 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001	

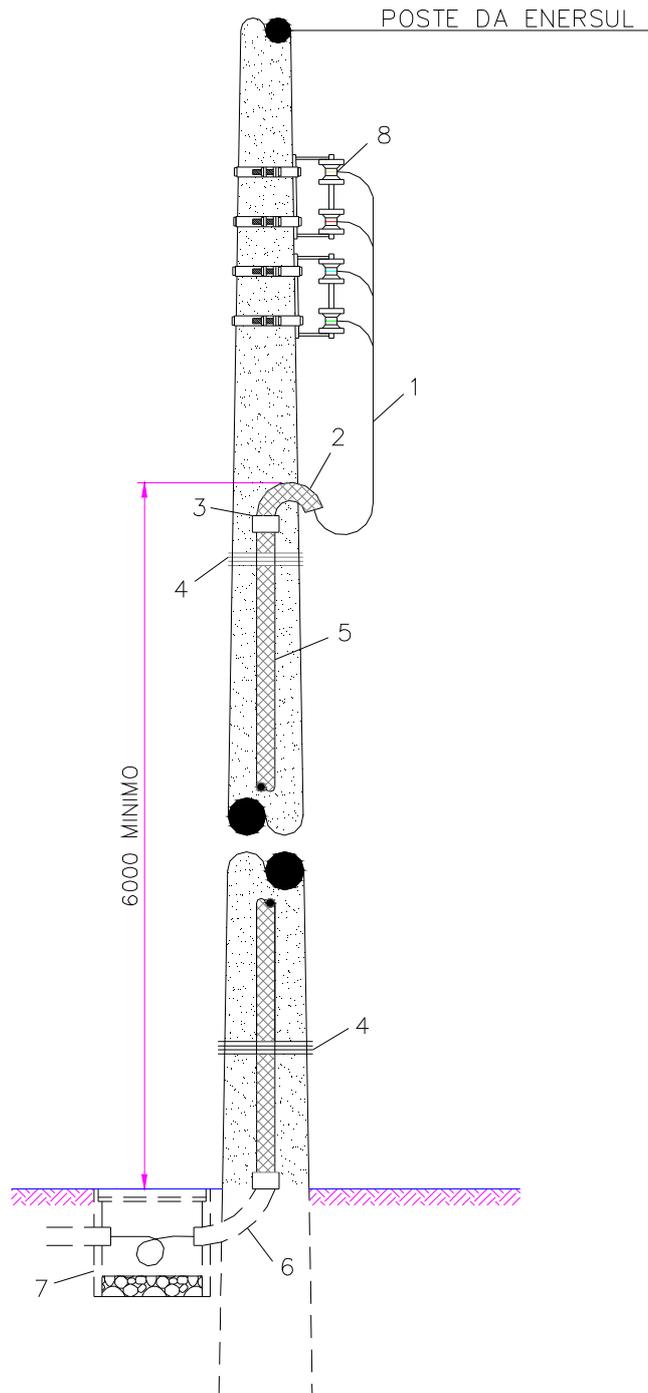
### Relação de Materiais

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
03	pç	01	-	Bujão galvanizado
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 de cobre, dimensionado conforme tabela 01
07	pç	08	08	Conexão através de conectores bimetálicos tipo cunha, conforme desenho da pág. 79
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 ferro esmaltado ou PVC rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
14	m	v	v	Arame de ferro galvanizado 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 70 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## ENTRADA DE SERVIÇO DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA EM BAIXA TENSÃO



	APROVAÇÃO			Página 71 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

 <b>NORMA</b>	<b>TÍTULO</b> <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA  EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO  SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>CÓDIGO</b> <b>NOR-TDE-102</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b> 16/03/2001

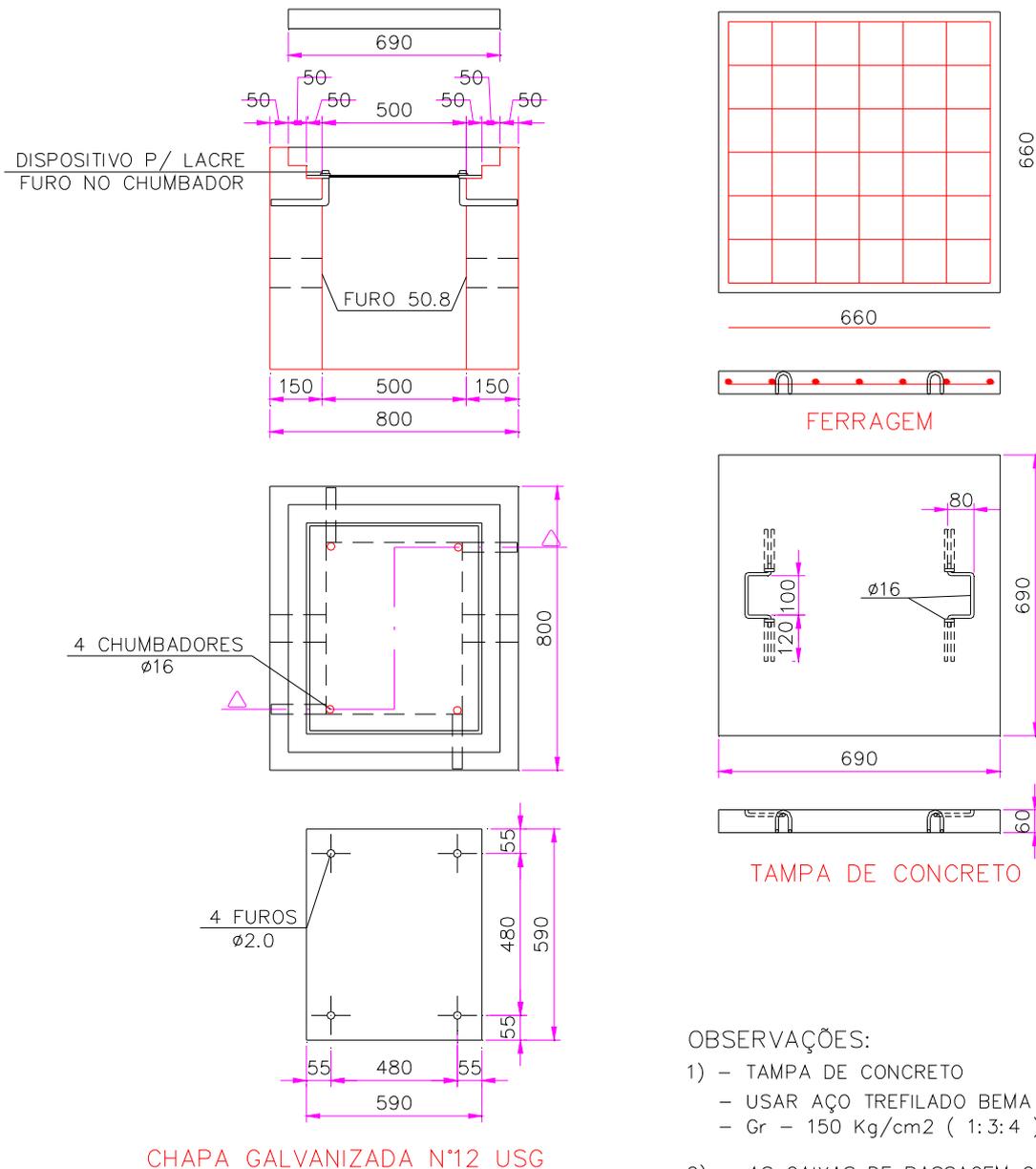
### Relação de Materiais

ITEM	UNID	QUANT	DISCRIMINAÇÃO
01	m	v	Condutor de cobre com isolamento mínimo para 750 V, dimensionamento conforme tabela 01
02	pç	01	Curva de entrada de 135 graus
03	pç	02	Luva de emenda galvanizada
04	m	v	Arame de ferro galvanizado, número 14 BWG
05	m	v	Eletroduto de aço rígido pesado, dimensionado conforme tabela 01
06	pç	01	Curva de entrada de 90 graus
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. 72
08	pç	04	Conector tipo cunha

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 72 de 86
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	

	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
				16/03/2001

## RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM



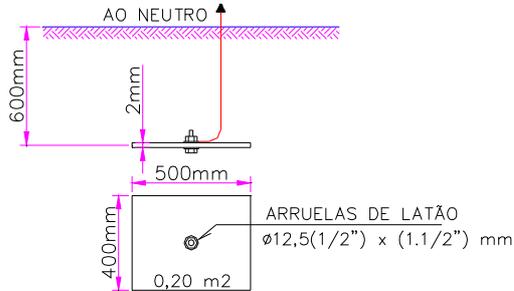
### OBSERVAÇÕES:

- 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

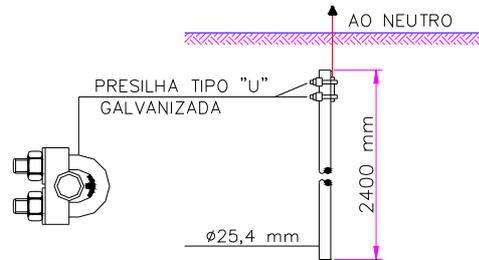
	APROVAÇÃO			Página 73 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

**OPÇÕES PARA ATERRAMENTO**

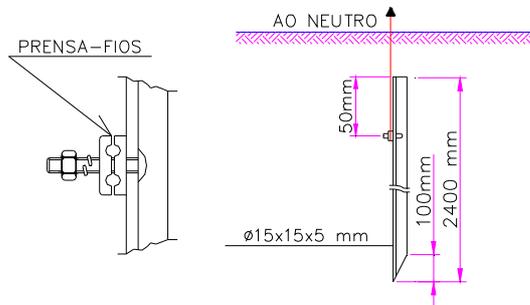
**CHAPA DE COBRE**



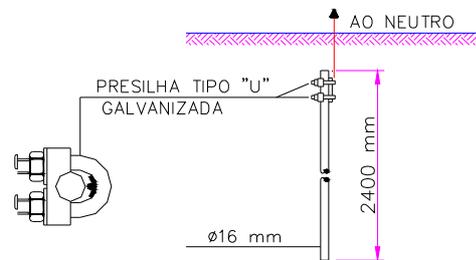
**CANO DE FERRO GALVANIZADO**



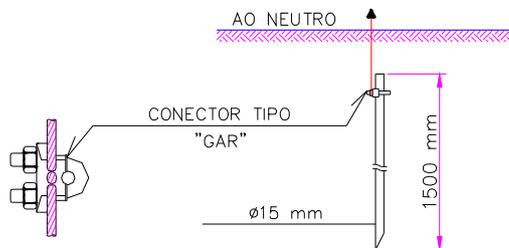
**HASTE P/ SEÇÃO L DE FERRO GALVANIZADO**



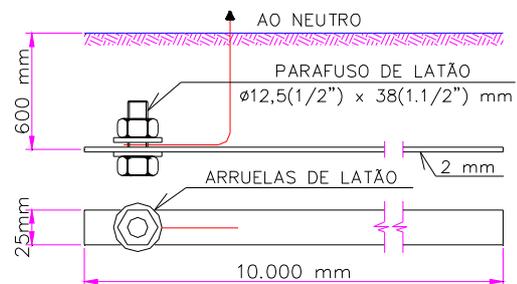
**BARRA DE FERRO GALVANIZADO**



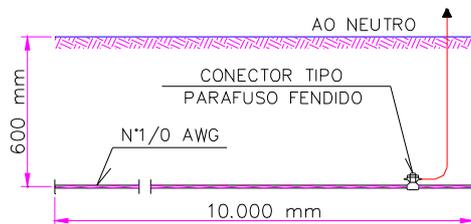
**BARRA COPPERWELD**



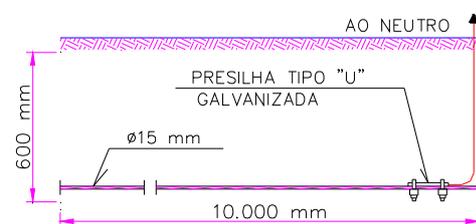
**FITA DE COBRE**



**CABO DE COBRE**



**CABO DE AÇO GALVANIZADO**

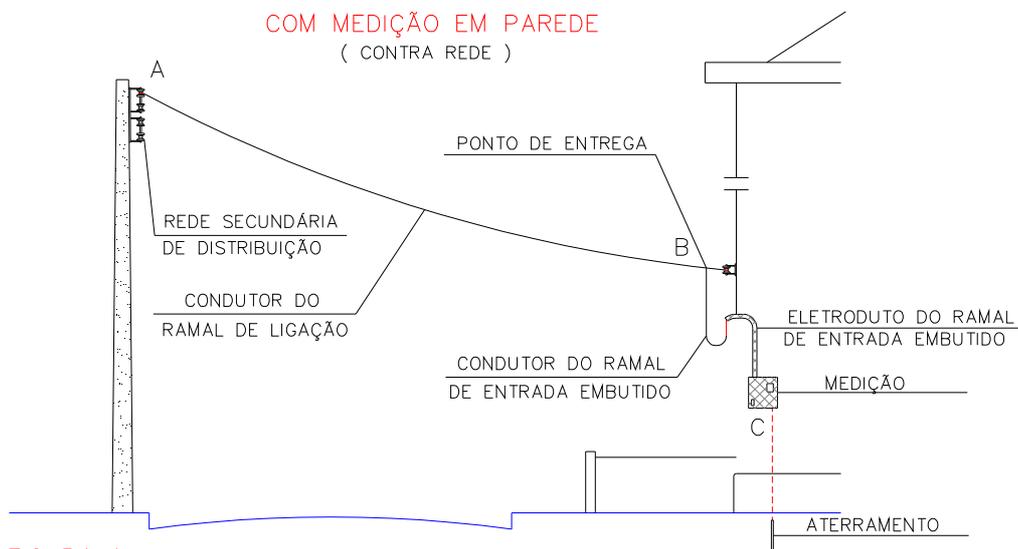


OBS: OS CONECTORES COM PARAFUSOS DE LATÃO NÃO SÃO APLICÁVEIS QUANDO O CONDUTOR DE ATERRAMENTO FOR CABO

	APROVAÇÃO			Página 74 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

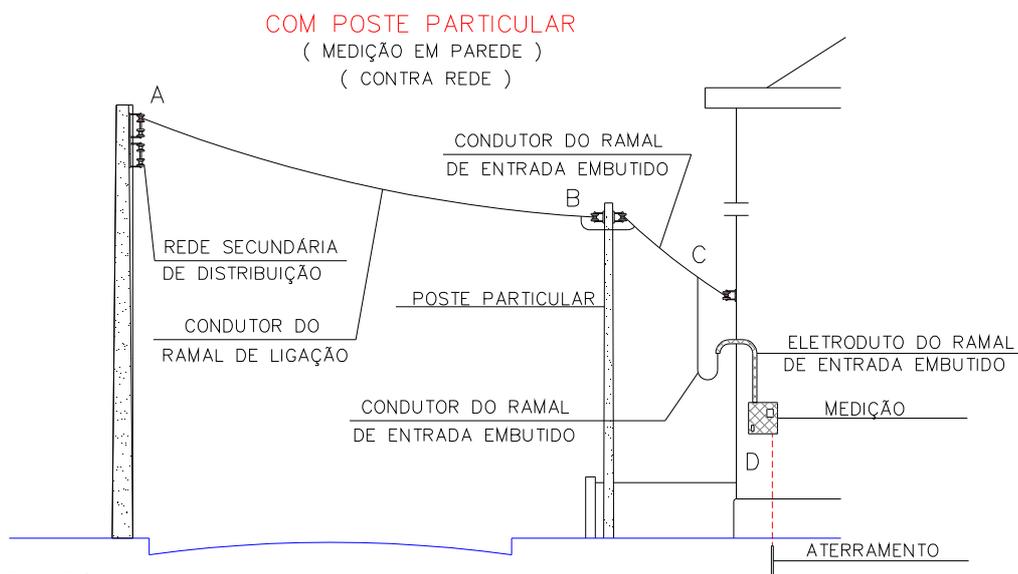
	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA - 220/127 V</b>	<b>NOR-TDE-102</b>	
<b>NORMA</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
			16/03/2001

## 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 75 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## CARACTERÍSTICAS DAS ENTRADA DE SERVIÇOS

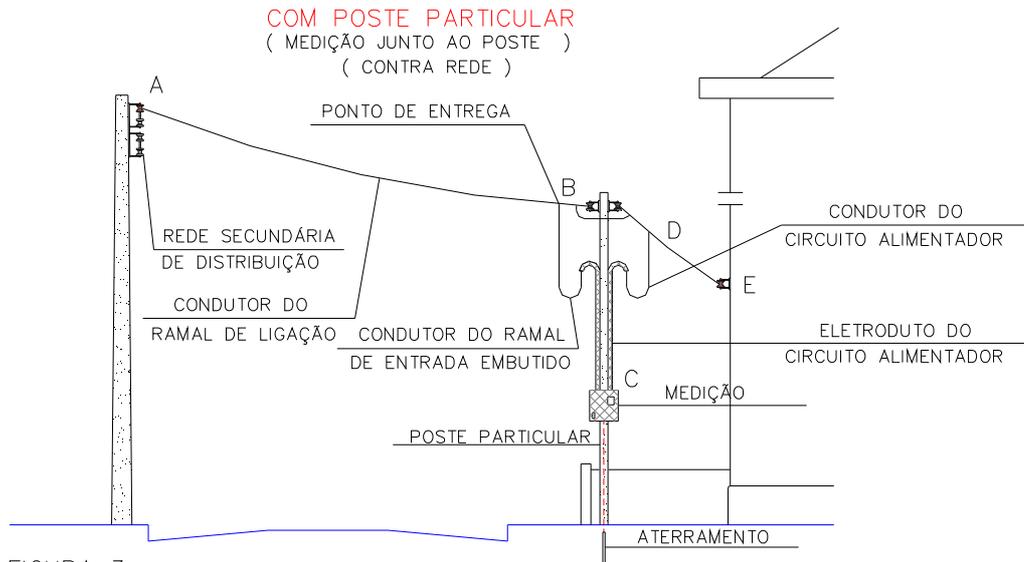


FIGURA 3

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

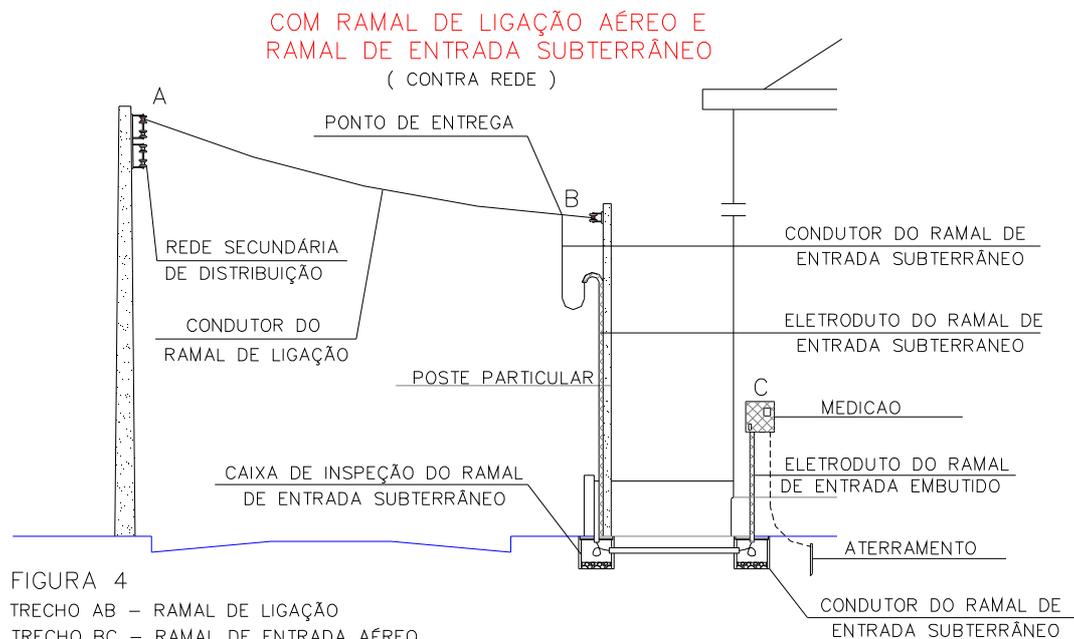


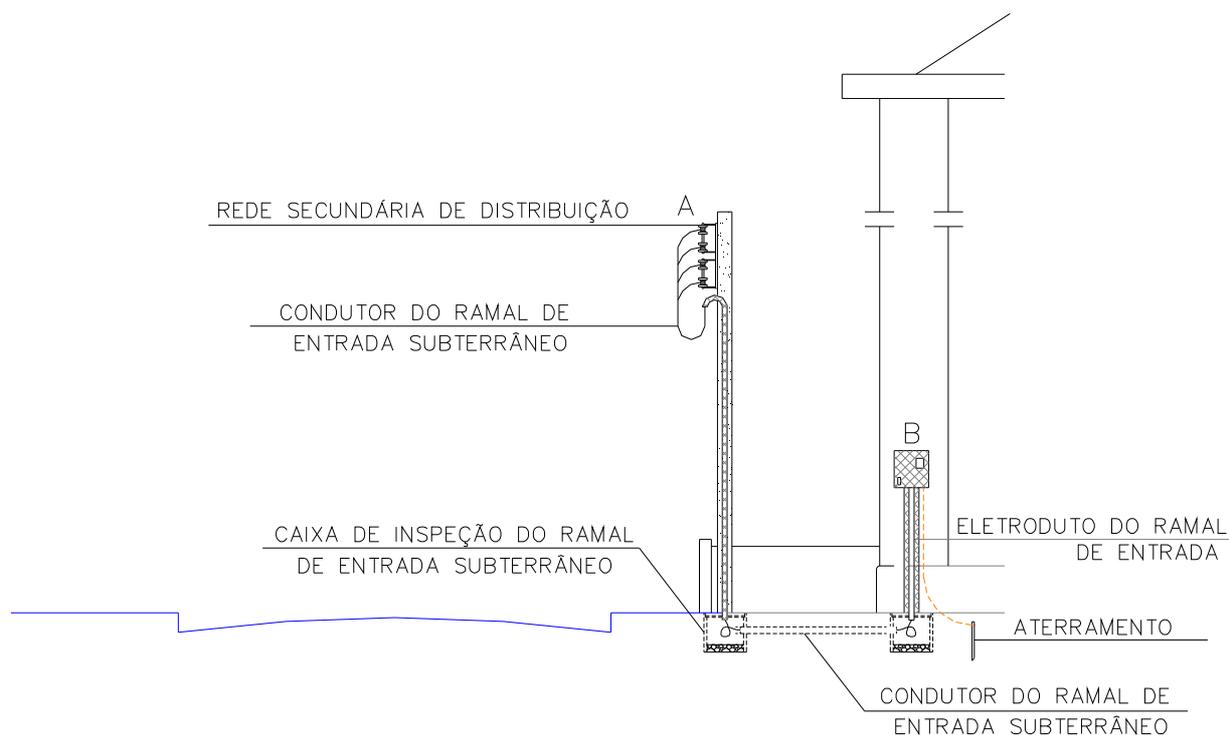
FIGURA 4

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

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 76 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001	

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



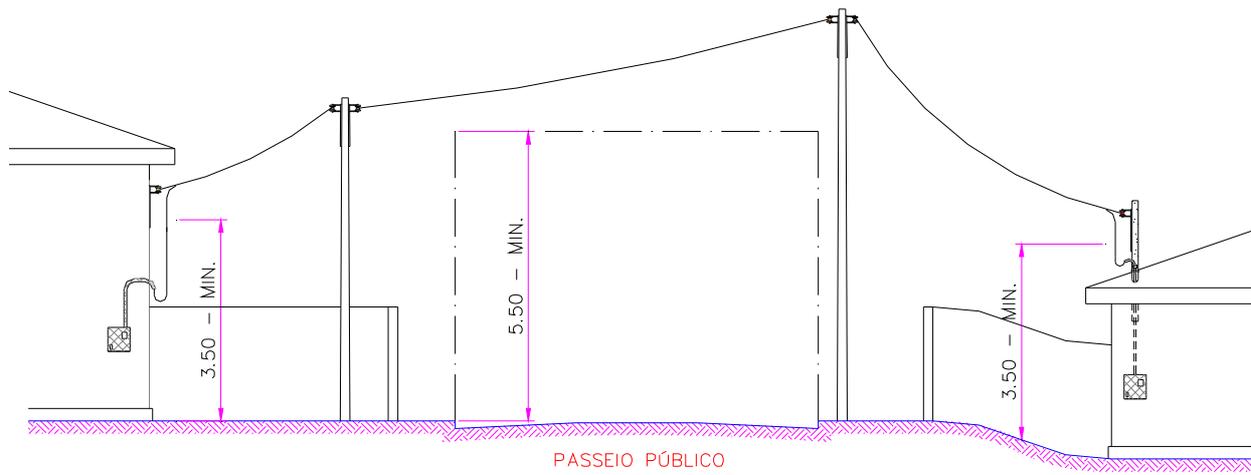
**FIGURA 5**

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

	APROVAÇÃO			Página 77 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## ALTURAS MÍNIMAS

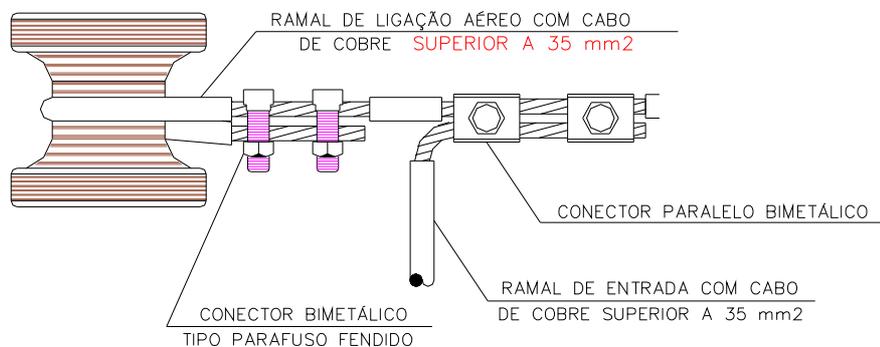
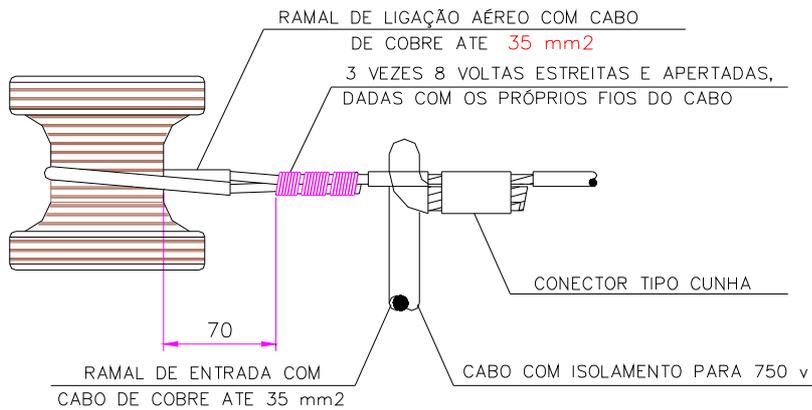
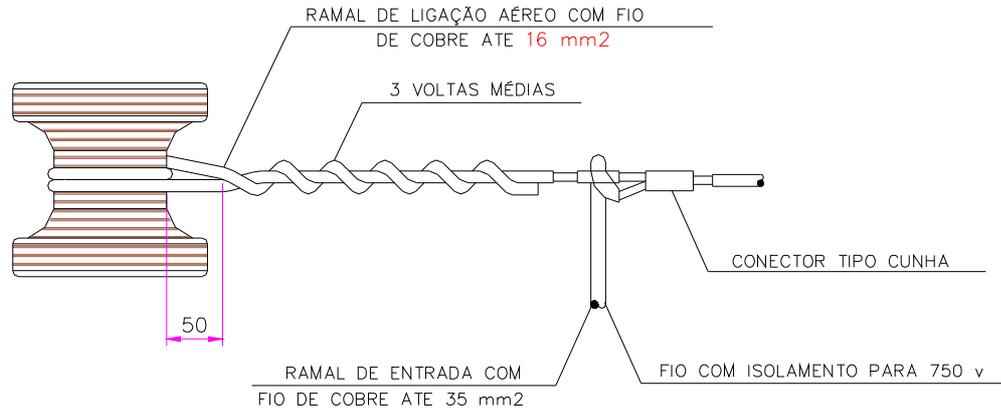


LOCAL DE PASSAGEM DE VEÍCULOS ( ENTRADA PARTICULAR ) : 4.00 MÍNIMO

	APROVAÇÃO			Página 78 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## CONEXÃO DOS CONDUTORES NOS ISOLADORES



	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 79 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

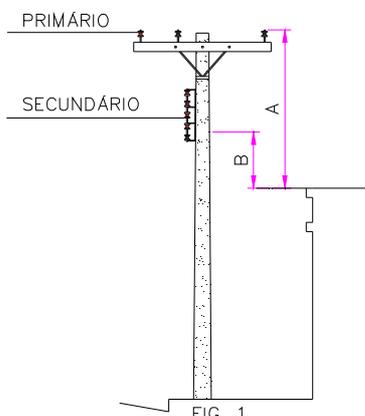
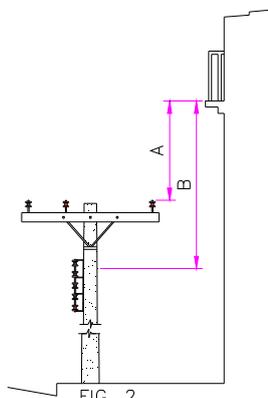
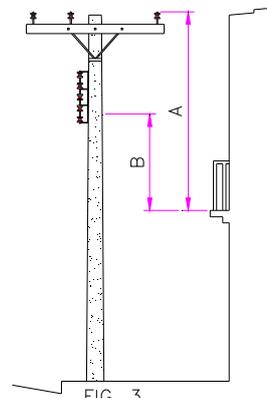
**AFASTAMENTO MÍNIMO ENTRE CONDUTORES E EDIFÍCIOS**

 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

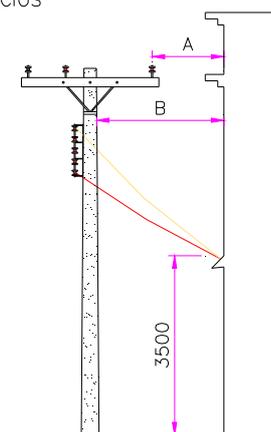
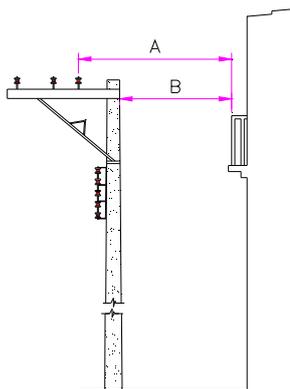

 FIG. 4  
AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A PAREDE DOS EDIFÍCIOS


FIG. 5

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS DOS EDIFÍCIOS

TABELA DE AFASTAMENTOS – mm				
FIG. N°	SÓ PRIM.	SÓ SEC.	PRIMÁRIO E 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

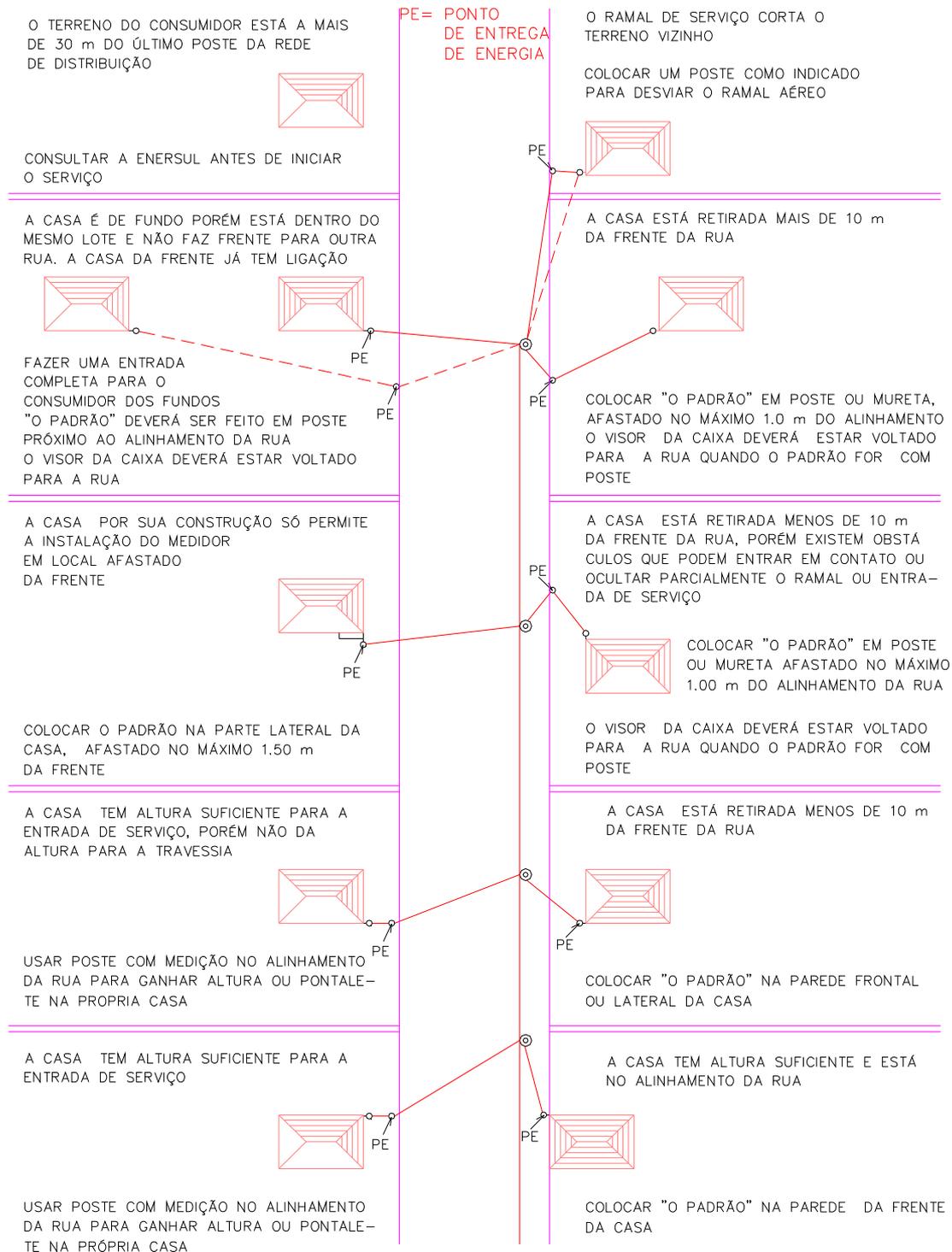
**NOTAS :**

- 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 80 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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	
		16/03/2001	

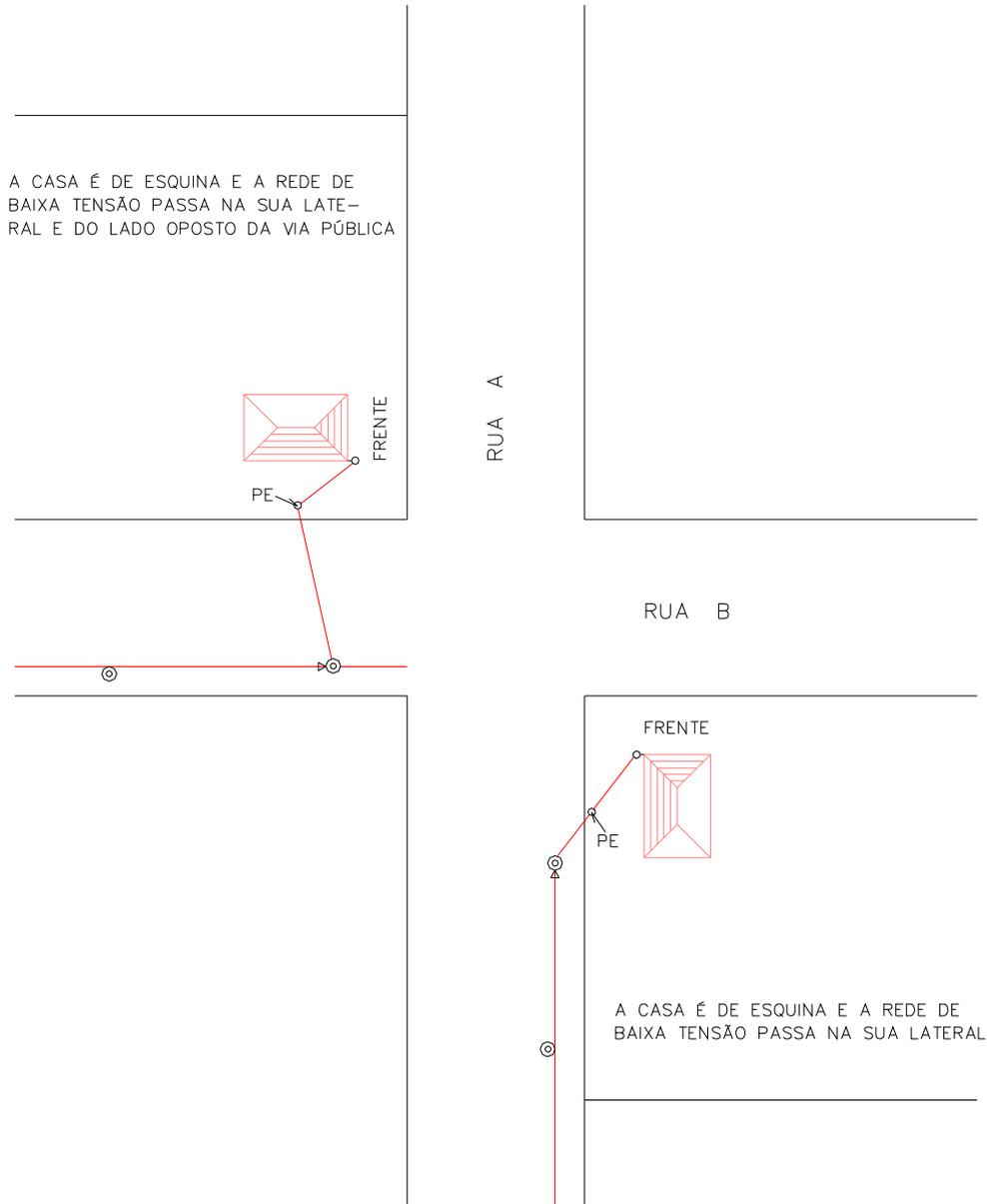
## LOCALIZAÇÃO DE ENTRADAS DE SERVIÇO - DIVERSOS CASOS TÍPICOS



	APROVAÇÃO			Página 81 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## LOCALIZAÇÃO DE ENTRADAS DE SERVIÇO DIVERSOS CASOS TÍPICOS

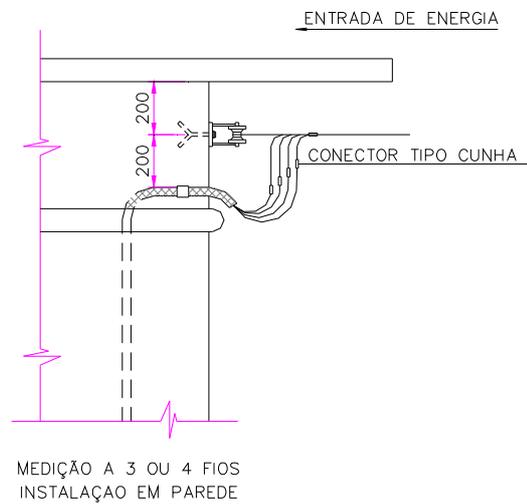
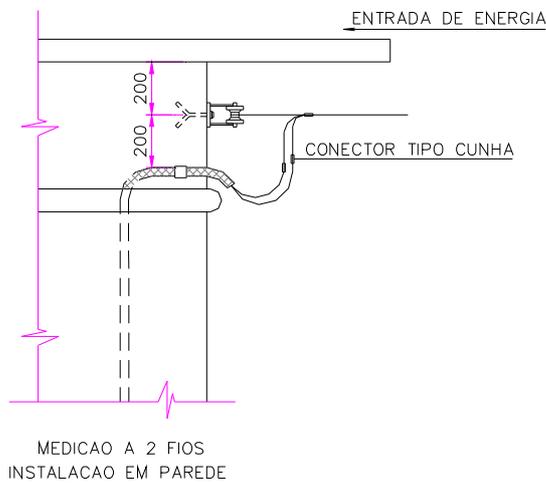
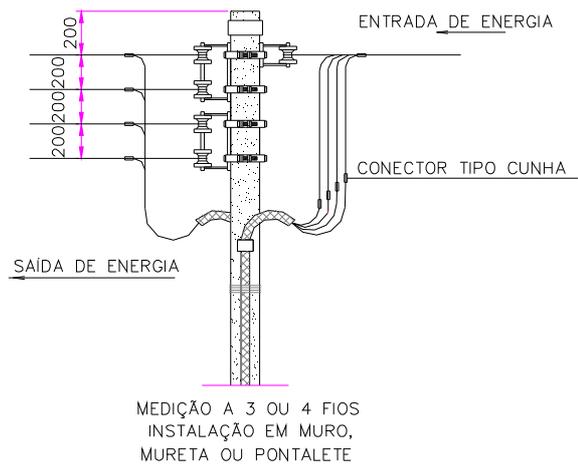
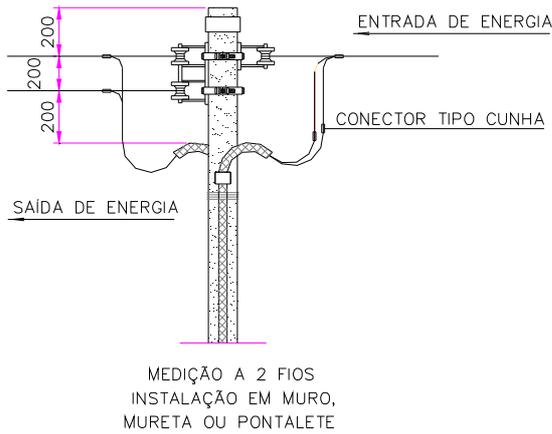


PE= PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA.

	APROVAÇÃO			Página 82 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

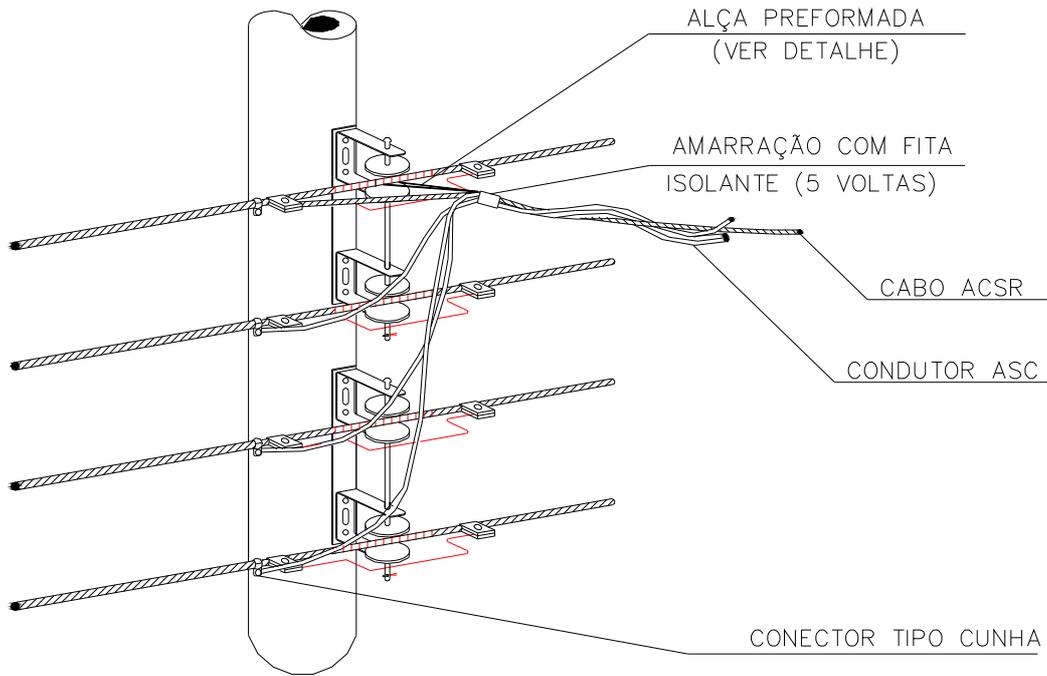
**PADRÃO PARA FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO  
COM CONDUTORES MULTIPLEX**



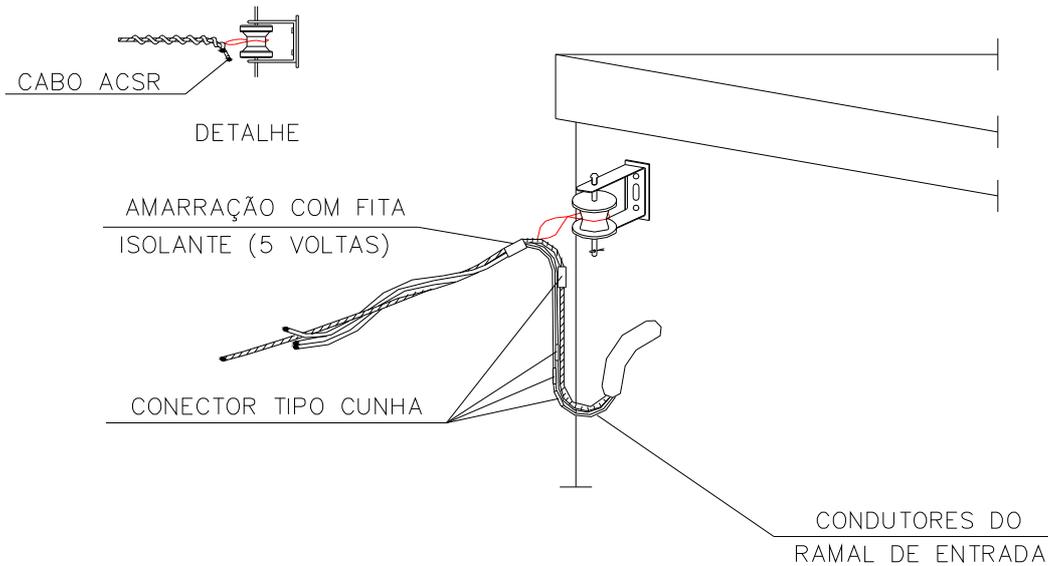
	APROVAÇÃO			Página 83 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

## CONEXÃO DO RAMAL DE LIGAÇÃO COM CABOS MULTIPLEX



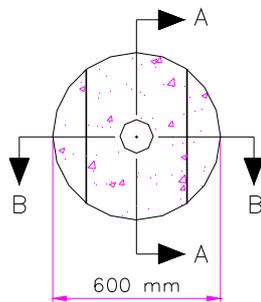
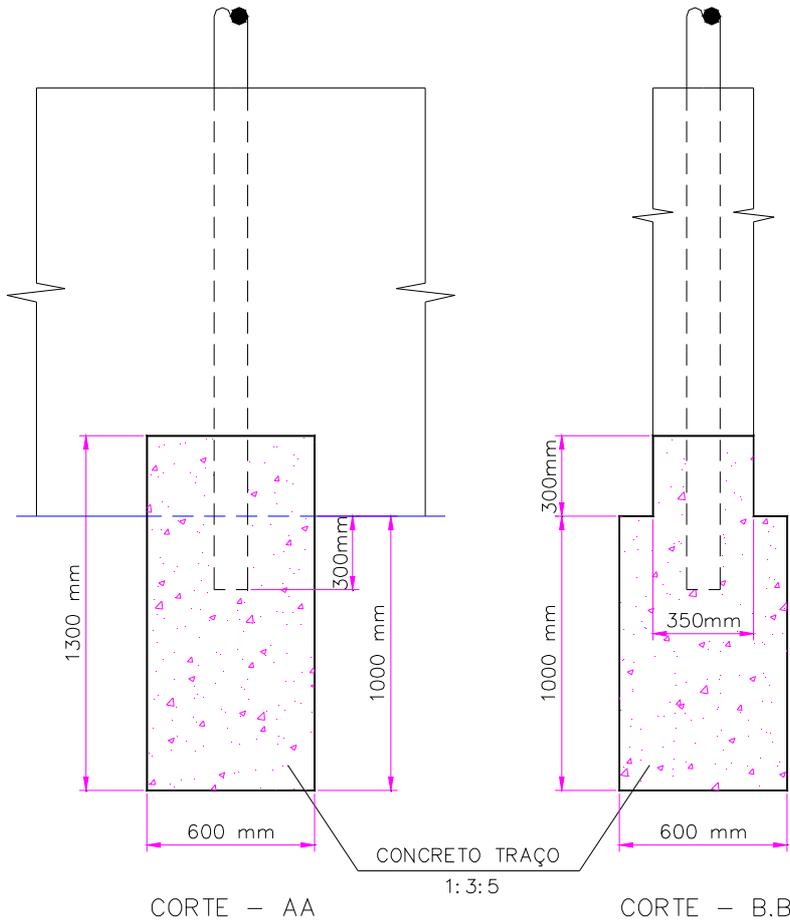
CONEXÃO A REDE SECUNDÁRIA



	APROVAÇÃO			Página 84 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

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



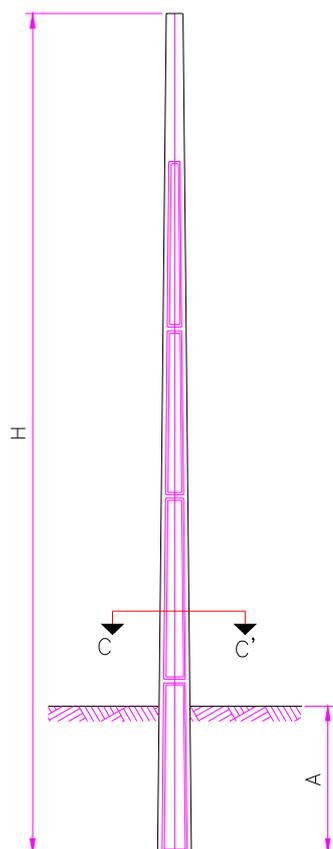
PLANTA

OBS.: MEDIDAS EM MILIMETROS

	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 85 de 86
	ATA N°	DATA	POR	

	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
			16/03/2001

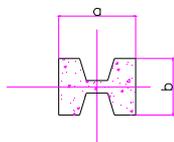
## POSTE DE CONCRETO DUPLO T



ALTURA H (m)	RESISTÊNCIA A 200mm DO TOPO (kgf)	DIMENSÕES (mm)	
		BASE (a x b)	TOPO (a x b)
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.

	APROVAÇÃO			Página 86 de 86
	ATA Nº	DATA	POR	