




# Sistema Normativo Corporativo

NORMA TÉCNICA				
TÍTULO				
FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS				
CÓDIGO	VERSÃO N°	APROVAÇÃO		DATA DA VIGÊNCIA
		ATA N°	DATA	
NO.PN.03.24.0001	00	064	11/07/2011	05/09/2011

ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	Agostinho G. Barreira


---

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

## SUMÁRIO


1.	RESUMO .....	4
2.	HISTÓRICO DAS REVISÕES .....	4
3.	OBJETIVO .....	4
4.	APLICAÇÃO .....	4
5.	REFERÊNCIA .....	4
5.1.	Normas da ABNT.....	4
5.2.	Normas e documentos complementares .....	6
6.	DEFINIÇÕES .....	6
6.1.	ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.....	6
6.2.	Aterramento.....	6
6.3.	Caixa de Medição .....	6
6.4.	Caixa de Passagem.....	7
6.5.	Carga Instalada .....	7
6.6.	Carga Potencialmente Perturbadora .....	7
6.7.	Categoria de Atendimento .....	7
6.8.	Circuito Alimentador .....	7
6.9.	Concessionária de Energia Elétrica.....	8
6.10.	Consumidor.....	8
6.11.	Entrada de Serviço .....	8
6.12.	Limite de Propriedade.....	8
6.13.	Medidor de Energia Elétrica .....	8
6.14.	Padrão de Entrada .....	8
6.15.	Pedido de Fornecimento .....	8
6.16.	Pontalete .....	9
6.17.	Ponto de Entrega.....	9
6.18.	Poste com Caixa Incorporado.....	9
6.19.	Poste Particular .....	9
6.20.	Ramal de Entrada.....	9
6.21.	Ramal de Ligação .....	9
7.	DESCRIÇÃO E RESPONSABILIDADES.....	9
7.1.	Regulamentação .....	9

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 2 de 90
	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	POR Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

7.2. Condições Gerais de Fornecimento .....	13
7.3. Padrões de Entrada.....	17
7.4. Cálculo da Carga Instalada [KW] .....	26
7.5. Dimensionamento do Padrão de Entrada.....	28
8. REGISTRO DA QUALIDADE .....	28
9. ANEXOS .....	28

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 3 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

## 1. RESUMO

Este documento apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição a edificações individuais na área de concessão da EDP ESCELSA em substituição à NOR-TEC-01.

## 2. HISTÓRICO DAS REVISÕES

Revisão	Data	Responsáveis	Seções atingidas / Descrição
00	05/09/2011	Elaboração: DTEN-ES - Gestão de Normas e Sistemas Técnicos. Aprovação: Agostinho G. Barreira	Emissão inicial

## 3. OBJETIVO

Estabelecer os critérios, condições gerais e limites de fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição secundária em edificações individuais na área de concessão da EDP ESCELSA para as instalações consumidoras novas, bem como, em reformas e ampliações das unidades existentes.

## 4. APLICAÇÃO

Aplica-se às instalações residenciais, comerciais e industriais, urbano ou rural, de características usuais, com carga instalada até 75 kW, a serem ligadas nas redes aéreas de distribuição secundárias da EDP ESCELSA obedecidas às normas da ABNT e às legislações vigentes aplicáveis.

Aplica-se também aos consumidores atendidos em redes de loteamentos particulares e/ou condomínios fechados.

Deve ser exigido o cumprimento das instruções aqui descritas em todas as instalações novas, ligações provisórias, praças e jardins, quando aplicáveis.

As instalações existentes que seguirem exigências de normas anteriores podem ser mantidas, desde que as condições técnicas permitam.

Em casos de reformas e/ou mudanças no padrão de entrada, esta Norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, dependendo das condições técnicas e de segurança.


## 5. REFERÊNCIA

Para a aplicação deste documento deverá ser consultada as seguintes normas e resolução em suas últimas revisões:

### 5.1. Normas da ABNT


- NBR 15820 - Caixa para Medidor de Energia Elétrica – Requisitos;

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			<b>Página 4 de 90</b>
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

- NBR 5111 - Fios de Cobre Nus, de Seção Circular, para Fins Elétricos – Especificação;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor e Rosca NPT - Requisitos;
- NBR 5598 - Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor e Rosca BSP - Requisitos;
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR 6124 - Determinação da elasticidade, carga de ruptura, absorção de água e da espessura do cobrimento em postes e cruzetas de concreto armado;
- NBR 6249 - Isolador roldana de Porcelana ou de Vidro – Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
- NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- NBR 6591 - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais – Especificação;
- NBR NM 247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3;
- NBR NM-280 - Condutores de cabos isolados (IEC-60228, MOD);
- NBR 7285 - Cabos de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6 kV/1 kV - Sem cobertura – Especificação;
- NBR 7397 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio;
- NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento;
- NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo;
- NBR 7400 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias;
- NBR 8451 - Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Especificação;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 5 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
00		05/09/2011	
<b>Norma Técnica</b>			

- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – requisitos de desempenho;
- NBR-IEC 60439-1 - Conjunto de manobra e controle de Baixa Tensão;
- NBR-NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobre correntes para instalações domésticas e similares.
- NBR-IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão- Parte 2: Disjuntores.

## 5.2. Normas e Documentos Complementares

Havendo necessidades complementares os documentos abaixo listados devem ser Consultados:

- Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Resolução Nº 395 de 15 de Dezembro de 2009 da ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica;
- NBR IEC 60947-3 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão, seccionadores, interruptores - Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores - seccionadores e unidades combinadas de dispositivo fusível.

## 6. DEFINIÇÕES

### 6.1. ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

Documento a ser apresentado pelo profissional habilitado que comprove a sua responsabilidade pelo projeto e/ou execução da obra.

### 6.2. Aterramento

Ligações elétricas intencionais com a terra, podendo ser com objetivos funcionais (ligação do condutor neutro a terra) e com objetivos de proteção (ligação à terra das partes metálicas não destinadas a conduzir correntes elétricas).


### 6.3. Caixa de Medição

Caixa destinada à instalação do medidor de energia e seus acessórios, bem como do dispositivo de proteção. Terá aceitação plena após instalação se não apresentar defeitos, sendo observado o prazo de validade e responsabilidades do fornecedor conforme estabelecido na norma NBR 15820.

Quando não apresentar transparência suficiente para a leitura do registrador de consumo de energia elétrica deverá ser substituída pelo consumidor detentor da responsabilidade legal da instalação sem nenhum ônus para a Concessionária.

A Concessionária poderá notificar o consumidor detentor da responsabilidade legal da instalação a necessidade de substituição da caixa ou tampa de fechamento

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 6 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

desde que não apresentem a segurança prevista pelo fornecedor ou a transparência suficiente para os trabalhos de inspeção e leitura de consumo.

A substituição da caixa ou da tampa responsável pelo fechamento da mesma, somente poderá ocorrer a partir de contato prévio do representante legal da instalação junto à Loja de atendimento da EDP ESCELSA, sendo a deliberação para os serviços regidos por critérios e procedimentos operacionais estabelecidos pela Concessionária.

Toda identificação incrementada no corpo da caixa de medição não poderá encobrir referências ou registros de fabricação.

Só poderão ser utilizadas caixas de medição cujos fabricantes possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA.

#### 6.4. Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem e possibilitar derivações de circuitos e/ou condutores.

#### 6.5. Carga Instalada

Soma das potências nominais [kW] dos equipamentos elétricos de uma unidade consumidora que estejam em condições de entrar em funcionamento depois de concluídos os trabalhos de instalação.

#### 6.6. Carga Potencialmente Perturbadora

Carga instalada em unidade consumidora que utiliza processo interno cujas características intrínsecas potencialmente afetem de alguma maneira as grandezas elétricas relativas ao fornecimento da energia, normalmente caracterizadas pela frequência, tensão e corrente alternada em seus valores padronizados de amplitude e intensidade com as respectivas variabilidades permitidas, quer seja no ponto de conexão ou na própria rede da EDP ESCELSA, e susceptível de provocar a não conformidade do produto no fornecimento de energia elétrica às demais unidades consumidoras.


#### 6.7. Categoria de Atendimento

Classificação técnica para atendimento dos consumidores em função das cargas instaladas.

#### 6.8. Circuito Alimentador

Condutores isolados, instalados entre a proteção geral e o quadro de distribuição da unidade consumidora.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 7 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

### 6.9. Concessionária de Energia Elétrica

Pessoa jurídica detentora de concessão federal para explorar a prestação de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, aqui representada pela EDP ESCELSA.

### 6.10. Consumidor

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

### 6.11. Entrada de Serviço

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e a medição e proteção, inclusive da unidade consumidora.

### 6.12. Limite de Propriedade

Demarcações que separam a unidade consumidora da via pública e de terrenos de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos, exceto em áreas de urbanização precárias (favelas, vielas, etc.) que serão objetos de estudos específicos.

### 6.13. Medidor de Energia Elétrica

Aparelho destinado a medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa pela Concessionária.


### 6.14. Padrão de Entrada

Instalação composta por ramal de entrada, poste particular de concreto ou ferro (quando alimentado por ramal de ligação aéreo), caixas ou conjunto de caixas que comportam o centro de medição e de proteção devidamente homologados pela Concessionária, dispositivos de proteção, aterramento e ferragens, cuja responsabilidade quanto à aquisição e construção de forma a permitir a ligação da unidade à rede de distribuição da Concessionária é da responsabilidade do consumidor.

### 6.15. Pedido de Fornecimento

Ato voluntário do interessado na prestação do serviço público de fornecimento de energia ou conexão e uso do sistema elétrico da distribuidora, segundo disposto nas normas e nos respectivos contratos, efetivado pela alteração de titularidade de unidade consumidora que permanecer ligada ou ainda por sua ligação, quer seja nova ou existente.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 8 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

### 6.16. Pontalete

Suporte situado na edificação do consumidor (banca de jornal, revistas e assemelhados) com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação aéreo e instalar o ramal de entrada.

### 6.17. Ponto de Entrega

É o ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, observadas as exceções previstas na Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da ANEEL, seção 16, artigo 14.

### 6.18. Poste com Caixa Incorporado

Conjunto formado por poste de concreto, compartimentos para centro de medição, proteção e eletrodutos para ramal de entrada, fabricado em um único corpo, devidamente homologado pela Concessionária.

### 6.19. Poste Particular

Poste instalado na propriedade do consumidor (unidade consumidora) no limite com a via pública, com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação.

### 6.20. Ramal de Entrada

Conjunto de eletrodutos, condutores elétricos e acessórios instalados entre o ponto de entrega e a medição e proteção, inclusive.

### 6.21. Ramal de Ligação

Conjunto de Condutores e seus acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede de distribuição secundária da Concessionária e o ponto de entrega.

## 7. DESCRIÇÃO E RESPONSABILIDADES


### 7.1. Regulamentação

#### 7.1.1. Aspectos Gerais:

Antes do início da obra civil da edificação, é necessário que o futuro consumidor ou seu representante legalmente designado, entre em contato com o serviço de atendimento ao consumidor, através das Lojas Comerciais ou com a Central de Atendimento, a fim de tomar ciência dos detalhes técnicos do Padrão aplicável ao seu caso, bem como, das condições comerciais para sua ligação.

A edificação cujo padrão de entrada não esteja em conformidade com as diretrizes aqui estabelecidas ou que esteja edificada dentro dos limites das faixas de servidão de linhas elétricas, não terá o seu pedido de fornecimento atendido pela Concessionária.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 9 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

As instalações elétricas internas, após a medição e a proteção devem atender aos requisitos técnicos descritos na norma NBR-5410 - "Instalações Elétricas de Baixa Tensão" da ABNT e outras correlatas que vierem a ser publicada sobre o tema.

O atendimento do pedido de fornecimento não transfere a responsabilidade técnica à Concessionária quanto ao projeto e execução das instalações elétricas após o ponto de entrega.

Toda instalação ou carga que possa ocasionar perturbações ao fornecimento regular a outras unidades de consumo será ligada somente após a prévia concordância da Concessionária, que providenciará as alterações no sistema elétrico visando manter o fornecimento adequado a todos os consumidores da área afetada com a definição da responsabilidade dos custos associados ao consumidor interessado, conforme legislação vigente aplicável.

Todos os consumidores devem manter o fator de potência indutivo ou capacitivo de suas instalações o mais próximo possível da unidade. Sendo constatado nas instalações um fator de potência indutivo ou capacitivo inferior ao limite mínimo permitido (0,92), o consumidor estará sujeito às penalidades previstas nas legislações em vigor.

O consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, caixa de medição, poste, dispositivos de proteção e do(s) equipamento(s) mantido(s) sob lacre, sendo que o acesso a este(s) somente é permitido à Concessionária.

A energia elétrica fornecida pela Concessionária ao consumidor será de uso exclusivo deste, não podendo, sob qualquer pretexto, ser cedida ou alienada. Não é permitida a extensão das instalações elétricas de um consumidor para além dos limites de sua propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento de energia seja gratuito.


O consumidor deve permitir o livre acesso dos representantes da Concessionária, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação.

É de responsabilidade do consumidor, manter suas instalações internas dentro dos padrões técnicos da norma NBR e de segurança, competindo-lhe sempre que solicitado, a fazer por conta e risco todos os reparos e modificações que a Concessionária julgar necessária.

Não é permitida a ligação de mais de uma unidade consumidora em um único ponto de entrega / medidor.

A edificação individual que, a qualquer tempo, venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo ou em agrupamento com mais de uma unidade consumidora, deve ter seu padrão de entrada modificado de

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 10 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

acordo com as prescrições da norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações de Uso Coletivo.

A entrada de serviço que em conseqüência de decisões judiciais ou desmembramento de terrenos ficarem em propriedade de terceiros, será passível de correção no seu todo ou em parte a critério da Concessionária, sob responsabilidade do consumidor.

Deverão ser observadas todas as condições gerais de fornecimento de energia elétrica previstas na Resolução Nº 414 de 09 de setembro de 2010 da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica ou legislação superveniente.

O Código de Postura Municipal deve sempre ser observado quando da construção do padrão de entrada objetivando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos.

### 7.1.2. Pedido de Fornecimento

O consumidor interessado deve entrar em contato com uma das Lojas Comerciais ou com a Central de Atendimento da Concessionária informando detalhadamente:

- Nome;
- Endereço completo do imóvel a ser ligado e, se possível, o número da referência da conta de energia elétrica do vizinho mais próximo;
- Relação da carga instalada (pontos de luz, aparelhos, motores, etc.) e características especiais, se possuírem;
- Localização do imóvel em relação às vias públicas com indicação da posição do padrão de entrada;
- Documentos pessoais e/ou comerciais (CPF ou Cédula de Identidade do interessado. Para ligações comerciais ou industriais, deverão ser fornecidos o CNPJ e a Inscrição Estadual);
- Ramo de atividade da Empresa, se for o caso.

Nota: Para atendimento em área rural, o interessado deverá apresentar comprovação de propriedade ou de posse do imóvel onde será realizada a ligação.


Em resposta ao pedido de fornecimento, a Concessionária fornecerá informações sobre:

- A necessidade ou não de execução de serviços na rede;
- Custo a ser pago pelo interessado, se houver;
- Categoria de atendimento a ser enquadrado;
- Recolhimento das contribuições a que for obrigado o interessado na forma da legislação específica.

### 7.1.3. Aumento de Carga

Devem ser previamente submetidos à apreciação da Concessionária, quaisquer aumentos de carga acima do limite correspondente à sua categoria de

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 11 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
00		05/09/2011	
<b>Norma Técnica</b>			

fornecimento ou alteração de suas características para verificar a viabilidade do atendimento, observando os prazos e condições impostas pela legislação em vigor.

No caso de haver previsão de aumento de carga e mudança de categoria, permite-se ao consumidor instalar caixa, eletroduto e poste em função da futura categoria de atendimento.

#### 7.1.4. ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

A guia da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para cada tipo de serviço do(s) profissional(is) responsável(eis) devidamente habilitado(s) e registrado(s) no CREA deverá ser apresentado nas seguintes situações:

- Instalações Especiais (ver item 7.2.7) - (etapa executiva);
- Ligações provisórias: conforme item 7.2.8 e dimensionamentos de acordo com Anexo A - (etapa executiva);
- Quando dispuser de Geração Própria - (projeto e etapa executiva);
- Nas colunas construídas em concreto armado utilizada como ponto de entrega da unidade consumidora - (projeto e etapa executiva);
- Em caso de ligação de unidade consumidora cuja edificação seja provida de fachadas promocionais - (projeto e etapa executiva);
- Nos ramais de entrada subterrânea (etapa executiva);
- Em situações não descritas e previstas nesta norma, mas que em função de sua particularidade haja a solicitação por parte da Concessionária - (projeto e/ou etapa executiva).

#### 7.1.5. Projeto Elétrico

É necessária a apresentação de projeto elétrico dos padrões de entradas das unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kW.

Padrões de entrada de unidades consumidoras com carga instalada até 75 kW, não se faz necessária a apresentação de projeto elétrico, exceto nas seguintes situações:


- Em situações não descritas e previstas nesta norma, mas que em função de sua particularidade haja a solicitação por parte da Concessionária;
- Quando dispuser de Geração Própria;
- Nas colunas construídas em concreto armado utilizada como ponto de entrega da unidade consumidora;
- Em caso de ligação de unidade consumidora cuja edificação seja provida de fachadas promocionais.

O projeto analisado pela Concessionária terá validade de 24 meses para efetivação da ligação.

#### 7.1.6. Perturbações na Rede

Se após a ligação da unidade consumidora for constatado que determinadas cargas ocasionam perturbações ao fornecimento regular do sistema elétrico da Concessionária, esta pode exigir, a seu exclusivo critério, que as mesmas sejam

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 12 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

desligadas até a adequação do sistema de fornecimento a expensas do consumidor proprietário do equipamento causador da perturbação.

A Concessionária se reserva o direito de exigir, a qualquer tempo, a instalação de equipamentos corretivos contra quaisquer perturbações que se produzam no seu sistema, caso o consumidor venha a utilizar à sua revelia, cargas susceptíveis de provocar distúrbios ou danos ao sistema elétrico e/ou equipamentos de outros consumidores.

A Concessionária poderá ainda exigir o ressarcimento de indenizações por danos acarretados a outros consumidores provocados por uso de cargas perturbadoras.

### 7.1.7. Casos não Previstos

Os casos aqui não abordados de forma específica, devem ser objeto de consulta à Concessionária através das Lojas Comerciais ou com a Central de Atendimento.

À Concessionária é reservado o direito de modificar as instruções aqui informadas, de maneira total ou parcial, a qualquer tempo, considerando a constante evolução técnica dos materiais e equipamentos.

## 7.2. Condições Gerais de Fornecimento

### 7.2.1. Tensões e Sistemas de Fornecimento

A Concessionária fornece a energia elétrica nas tensões nominais secundárias de distribuição em frequência nominal de 60 Hz, conforme a Resolução Nº 395 de 15 de Dezembro de 2009 da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, e de acordo com o Sistema de fornecimento discriminado abaixo:

- Sistema Trifásico com Neutro aterrado: 220/127 [V];
- Sistema Monofásico com Neutro aterrado: 254/127 [V].

Excepcionalmente nas localidades de Alegre, Rive, Guaçuí e Celina, quando as condições técnicas permitirem, a tensão de atendimento poderá ser:

- Sistema Trifásico com Neutro aterrado: 380/220 [V];
- Sistema Monofásico com Neutro aterrado: 220 [V].

### 7.2.2. Limite de Fornecimento em Tensão Secundária

O fornecimento de energia elétrica é feito em tensão secundária de distribuição para instalações com carga instalada igual ou inferior a 75 kW, ressalvadas as demais condições previstas na seção "V" da Resolução ANEEL 414 de 09 de setembro de 2010 ou legislação superveniente, sendo que as instalações com cargas instaladas superiores a este valor, são atendidas em tensão primária de distribuição em conformidade com o estabelecido pela legislação em vigor.


### 7.2.3. Categorias e Limitações no Atendimento

#### a. Categorias de Atendimento

São quatro os tipos de categorias de atendimento:

- Categoria "U" : dois fios - uma fase e neutro (monofásico);
- Categoria "D" : três fios - duas fases e neutro (bifásico);
- Categoria "T": quatro fios - três fases e neutro (trifásico);
- Categoria "UR": três fios - duas fases e neutro (monofásico-rural).

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 13 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

Os tipos de fornecimento são definidos em função da carga instalada e do tipo de rede e local onde estiver situada a unidade consumidora.

As unidades consumidoras não enquadradas nos tipos de fornecimento classificados a seguir, devem ser objeto de estudo específico pela Concessionária visando o dimensionamento de todos os componentes da entrada de serviço.

Nota: A tensão nominal dos equipamentos deverá ser compatível com a tensão nominal disponibilizada para ligação do consumidor.

#### **b. Limitações no Atendimento**

A limitação para instalação do maior motor ou solda a motor por categoria de atendimento está indicada no Anexo A. Além da limitação de carga do maior motor, seguem as demais limitações:


- **Categoria “U” (Monofásico) - Dois Fios (FN)** - Aplicado às instalações com carga instalada até 09 kW. Não é permitida nesta categoria de atendimento, a instalação de aparelhos de raios-X ou máquinas de solda a transformador com potência superior a 2 kVA ;
- **Categoria “D” (Bifásico) - Três Fios (FFN)** - Aplicado às instalações com carga instalada acima de 09 kW até 15 kW. Não é permitida nesta categoria de atendimento, a instalação de máquina de solda a transformador na tensão de 220 V superior a 10 kVA e aparelho de raios-X com tensão de 220 V e potência superior a 1500 W;
- **Categoria “T” (Trifásico) - Quatro Fios (FFN)** - Aplicado às instalações com carga instalada acima de 15 kW até 75 kW;
- **Categoria “UR” (Monofásico) - Três Fios (FFN)** - Aplicado às instalações consumidoras situadas em áreas rurais, obrigatoriamente atendidas por redes de distribuição monofásicas rurais de média tensão com carga instalada de até 37,5 kW através de transformador monofásico exclusivo da concessionária nas tensões 127/254V e da qual não constem os aparelhos vetados aos fornecimentos tipo U, se alimentados em 127V e motores monofásicos com potência nominal superior a 05 cv alimentado em 254V.

Serão efetuados estudos específicos para a efetiva ligação dos aparelhos abaixo listados:

- Aparelhos de raios-X com tensão de 220 V com potência superior a 1500 W ou trifásicos com potência superior a 20 kVA;
- Máquina de solda a transformador com tensão de 220 V com potência maior que 10 kVA ou máquina de solda trifásica com retificação em ponte com potência superior a 30 kVA.

Nota: No caso do consumidor, cuja unidade consumidora esteja sendo atendida no sistema monofásico e desejar ser atendido no sistema bifásico, ou consumidor cuja unidade consumidora esteja sendo atendida no sistema bifásico e desejar ser atendida no sistema trifásico, a Concessionária poderá atendê-lo com a definição da responsabilidade dos custos associados conforme legislação vigente aplicável.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 14 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

#### 7.2.4. Bombas de Incêndio

Para as instalações de prevenção e combate a incêndios, deverão ser observadas as recomendações do Corpo de Bombeiros.

Obrigatoriamente, o conjunto de prevenção e combate a incêndio deve ser ligado derivando da entrada consumidora situando-se antes da chave geral e após a medição.

Os circuitos alimentadores da(s) bomba(s) de incêndio e dos motores dos ventiladores de pressurização destinados à evacuação devem ter dispositivos de proteção independentes, conforme desenho do Anexo B.

Para identificar a proteção do conjunto moto-bomba, deve ser instalada plaqueta metálica ou acrílica gravada ou esmaltada a fogo junto ao dispositivo de proteção com as inscrições "BOMBA DE INCÊNDIO".

#### 7.2.5. Geração Própria

Para todos os projetos de geração particular deverão ser observados os critérios constantes em norma específica da EDP ESCELSA para esta finalidade.

Deverá ser apresentado o projeto da instalação interna juntamente com a(s) guia(s) da ART - Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto e da execução, bem como, as especificações técnicas dos equipamentos para ser previamente analisado pela Concessionária.

#### 7.2.6. Ligações de Cargas Especiais

A ligação de aparelhos com carga de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partida freqüente, aparelho de raios-X, eletro galvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbios de tensão ou corrente, e ainda outras que apresentem condições diferentes destas estabelecidas, são tratadas como cargas especiais.

Para esses casos, pode ser exigida a instalação de equipamentos corretivos e/ou pagamento das obras necessárias a serem executadas pela Concessionária.

Os consumidores cuja unidade consumidora esteja enquadrada nesta condição devem entrar em contato com uma das Lojas Comerciais ou com a Central de Atendimento da Concessionária antes da execução de suas instalações para fornecer detalhes e dados técnicos e receberem, caso necessário, a devida orientação.

#### 7.2.7. Instalações Especiais

São aquelas destinadas à local de reuniões públicas (cinemas, circos, teatros, igrejas, auditórios, praças, quermesses, parques de diversões e semelhantes) ou outros locais para a realização de festividades, comícios, espetáculos, exposições, conforme especificado na norma NBR 13570 e também canteiros de obras e instalações elétricas em vias públicas.

São ainda consideradas instalações especiais aquelas destinadas a locais que pela natureza dos trabalhos neles executados ou de materiais neles mantidos, possa haver presença de produtos inflamáveis ou explosivos (líquidos, gases, vapores, poeiras ou fibras).

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 15 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO			VIGÊNCIA	
Norma Técnica			00	05/09/2011

Para essas instalações, deve ser apresentada a guia da ART - Anotação de Responsabilidade Técnica, de execução do padrão de entrada junto com a solicitação de atendimento técnico no ato da vistoria.

#### 7.2.8. Ligação Provisória

É a ligação, em caráter temporário, de uma unidade consumidora à rede de distribuição da Concessionária, com ou sem instalação de equipamento de medição, desde que haja condições técnicas locais para sua execução.

Será exigida a apresentação da guia da ART - Anotação de Responsabilidade Técnica de execução nas seguintes situações:

- A carga total instalada na unidade consumidora, independentemente de sua localização, for superior a 75 kW;
- A unidade consumidora, independentemente da carga total instalada, que se enquadrar como instalação especial (ver item 7.2.7.);
- Casos de iluminações festivas do tipo ornamental, independentemente da carga instalada.

#### 7.2.9. Ligação Provisória/Especial com Medição

É a ligação provisória em que o prazo de permanência é superior a 30 (trinta) dias. Enquadram-se como ligação provisória com medição, as ligações que se destinam, de modo geral, às seguintes finalidades:

- Construção de casas, prédios ou similares;
- Exposições pecuárias, agrícolas, comerciais ou industriais;
- Canteiros de obras públicas ou particulares;
- Parques de diversão, circos, etc.

#### 7.2.10. Ligação Provisória/Especial sem Medição

É a ligação a título precário durante um prazo pré-determinado até 30 dias, e para a qual o interessado deve prever o número de dias e número de horas de utilização, propiciando dessa forma, o cálculo antecipado do consumo de energia elétrica de acordo com as práticas comerciais vigentes na Concessionária.


Enquadra-se neste tipo de ligação provisória sem medição, as ligações que se destinam, de um modo geral, às seguintes finalidades:

- Iluminações festivas para ornamentações natalinas e carnavalescas;
- Exposições pecuárias, agrícolas, comerciais ou industriais;
- Parques de diversão, circos, etc.;
- Iluminação de tapumes e outros de sinalização em vias públicas;
- Comícios políticos, filmagens, shows artísticos, festividades; etc.

#### 7.2.11. Ligação Provisória para Reparo da Instalação de Entrada Consumidora Ligada

Tem por finalidade manter a continuidade do fornecimento de energia elétrica à unidade consumidora, desde que haja condições técnicas e de segurança mínimas no local para sua execução.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 16 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

A efetivação desta ligação para reforma ou reparo da entrada consumidora pode ser efetuada com ou sem medição, dependendo das condições técnicas das instalações, por um período não superior a 15 (quinze) dias corridos.

Após esse período a ligação provisória de emergência fica sujeita ao corte sem prévio aviso, desde que não seja devidamente justificada pelo consumidor.

Caso justificada, a Concessionária estabelecerá um novo prazo.

### 7.2.12. Instalações em Condomínios

Em conjuntos residenciais ou condomínios fechados constituídos de casas, as ligações das unidades consumidoras serão feitas de acordo com as instruções aqui descritas, devendo ser obedecidos os procedimentos comerciais aplicáveis.

### 7.3. Padrões de Entrada

Os desenhos do Anexo B estabelecem as orientações mínimas necessárias para a montagem dos padrões de entrada em conformidade com as categorias de atendimento.

#### 7.3.1. Conservação do Padrão de Entrada

É de responsabilidade do consumidor, manter em bom estado de conservação os componentes do padrão de entrada. Caso seja constatada qualquer deficiência técnica ou de segurança, o consumidor será notificado das irregularidades existentes devendo providenciar os reparos necessários dentro do prazo determinado pela Concessionária.

O Consumidor será responsabilizado por eventuais danos causados aos materiais e equipamentos de propriedade da Concessionária.

#### 7.3.2. Fornecimento de Materiais da Entrada de Serviço


Os condutores do ramal de ligação, equipamentos de medição e selos de lacração, são fornecidos e instalados pela Concessionária.

Os demais materiais da entrada de serviço (caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste, dispositivo de proteção, armação secundária, isolador, haste de aterramento, etc.) devem ser fornecidos e instalados pelo consumidor, conforme instruções aqui padronizadas, estando sujeitos a aprovação pela Concessionária.

O poste e/ou pontalete do padrão de entrada poderão ser utilizados para instalação de serviços de comunicação e dados, desde que:

- A distância mínima entre o ponto mais baixo do ramal de ligação aéreo ou do ramal de entrada (parte aérea) e os cabos de comunicação/ dados, seja de 20 cm;
- Haja eletroduto próprio para os cabos de comunicação/dados, evitando, dessa forma, o acesso dos mesmos às caixas que contenham equipamentos de medição;
- O número máximo de cabos, por padrão de entrada, seja 5 (cinco), limitado a 4 (quatro) pares telefônicos e 1 (um) cabo para outros serviços.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 17 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO			VIGÊNCIA	
Norma Técnica		00	05/09/2011	

As caixas de passagem de condutores transportando energia não medida deverão ter dispositivos para lacre. Condutores de circuitos já medidos não poderão passar dentro destas caixas.

### 7.3.3. Ramal de Ligação

O ramal de ligação é fornecido e instalado pela Concessionária.

Deve entrar pela frente do terreno, ficar livre de qualquer obstáculo, ser perfeitamente visível, não cruzar terrenos de terceiros e não passar sobre área construída.

Quando o terreno situar-se na esquina ou possuir acesso a duas ruas, será permitida a entrada do ramal de ligação por qualquer um dos lados, dando-se preferência àquele em que estiver situada a entrada da edificação.

Não é permitida a distância do vão livre aéreo superior a 30 metros.

Não deve ser facilmente alcançável de áreas, tais como: Balcões, terraços, varandas, janelas, telhados, escadas ou sacadas adjacentes, devendo, para isto, quaisquer dos seus fios afastarem-se pelo menos 1,20 m desses locais.

Os condutores devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo:

- 5,50 m no cruzamento de ruas e avenidas e entradas de garagens de veículos pesados;
- 4,00 m nas entradas de garagens residenciais, estacionamentos ou outros locais não acessíveis a veículos pesados;
- 3,50 m nos locais exclusivos a pedestres.

A separação do ramal de ligação entre os cabos e fios de comunicação ou sinalização, deve situar-se no mínimo a 0,60 m acima destes.

Devem ser respeitadas as posturas municipais, estaduais, federais e demais órgãos, especialmente quando atravessar vias públicas, ferrovias e rodovias.

### 7.3.4. Conexão e Amarração


A conexão e a amarração do ramal de ligação na rede secundária e no ponto de entrega serão executadas pela Concessionária.

### 7.3.5. Ancoragem do Ramal de Ligação

O ponto de ancoragem do ramal de ligação no ponto de entrega deve ser construído pelo consumidor, inclusive a instalação das armações secundárias.

O ponto de fixação do ramal de ligação em edificações com fachadas falsas ou avançadas (lambris, luminosos, painéis e grades) deve ser instalado na frente da estrutura e o ponto de entrega deve possuir uma estrutura (conforme sugestão de desenho do Anexo B) de fixação que suporte esforços mecânicos provocados pelo ramal de ligação, bem como estrutura adequada à fixação da escada da Concessionária. Neste caso, deverá ser encaminhado a Concessionária o termo de responsabilidade do projeto assinado por profissional habilitado, contendo as necessárias especificações técnicas e respectiva guia da ART - Anotação de Responsabilidade Técnica de execução.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 18 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO			VIGÊNCIA	
Norma Técnica			00	05/09/2011

Para fixação do mensageiro do ramal multiplex na parede da edificação ou no poste e/ou pontalete do consumidor, deve ser utilizado um dos seguintes sistemas de ancoragem:

- Parafuso olhal, para instalação em poste ou pontalete;
- Armação secundária de um ou dois estribos, de aço, zincado por imersão a quente, com isolador tipo roldana para instalações em poste, pontalete ou parede;
- Chumbador-olhal, para instalação em parede.

A distância entre o ponto de ancoragem do ramal de ligação do lado da unidade consumidora e o nível da calçada, quando o poste da Concessionária situar-se do mesmo lado da rua, deve ser no mínimo igual:

- 6,00 m, quando o ramal de ligação cruzar garagens para entrada de veículos pesados;
- 4,50 m, quando o ramal de ligação cruzar garagens residenciais ou outros locais não acessíveis a veículos pesados;
- 4,00 m, quando o ramal de ligação não cruzar garagens.

### 7.3.6. Ramal de Entrada

O ramal de entrada pode ser aéreo ou subterrâneo. Em qualquer caso são fornecidos e instalados pelo interessado e dimensionados conforme Anexo A.

### 7.3.7. Ramal de Entrada Aéreo

#### a. Condutores:

São dimensionados e instalados pelo consumidor e embutidos em eletroduto. Devem ser de cobre classe 2, possuir isolamento sólida de cloreto de polivinila (PVC/70°C) para tensão até 750 V conforme NBR NM-247-3, ou de polietileno reticulado (XLPE/90°) para tensão de 0,6/1,0 kV conforme NBR-7285.


Na isolamento dos condutores devem estar gravados suas características de acordo com as normas da ABNT e serem dimensionados conforme valores constantes no Anexo A.

A capacidade de condução de corrente elétrica dos condutores de cobre deve ser verificada no Anexo A.

Quando da utilização dos condutores, deverão ser obedecidos ainda os requisitos indicados a seguir:

- Para seções superiores a 10 mm<sup>2</sup> é obrigatório o uso de cabos;
- O neutro deve ter isolamento na cor azul claro e as fases em cor distinta ao neutro, exceto condutor com isolamento na cor verde;
- Deve haver continuidade do neutro, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível;
- O limite máximo de queda de tensão, entre o ponto de entrega e a medição, deve ser de 1%;
- Não são permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada;

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 19 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
00		05/09/2011	
Norma Técnica			


- Os condutores devem ter comprimento suficiente para permitir a conexão do ramal de ligação nas condições dos padrões construtivos, bem como aos equipamentos de medição e proteção;
- Devem ser deixadas dentro do compartimento de medição sobras de condutores, de no mínimo, 600 mm;
- Os condutores do circuito alimentador até o quadro de distribuição devem ter, no mínimo, a mesma bitola do ramal de entrada;
- Devem ser deixadas no ponto de ancoragem sobras de condutores de, no mínimo, 1,50 m.

#### b. Eletrodutos

Deverão ser observadas as seguintes características:

- Ser de PVC rígido rosqueável, classe A ou B, conforme NBR-6150 ou de aço carbono, conforme NBR-5597, NBR-5598 (tipo pesado) e NBR-5624 (tipo leve 1) e dimensionado conforme Anexo A. Os eletrodutos de aço devem possuir tratamento superficial através de zincagem a quente, quando forem utilizados em instalações ao tempo;
- A instalação do eletroduto deve seguir as recomendações constantes nos desenhos Anexo B. Em qualquer situação, o eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da caixa do medidor ou do transformador de corrente.
- Deve ser instalado externamente ao poste particular e fixado na sua lateral, através de:
  - Abraçadeiras ou cintas de aço carbono zincadas a quente ou em liga de alumínio ou arame galvanizado nº 12 BWG;
  - Nas regiões litorâneas, a fixação deve ser feita obrigatoriamente com cintas ou abraçadeiras de liga de alumínio ou material plástico apropriado. Essa fixação do eletroduto ao poste particular deve ser feita em três pontos, conforme os padrões construtivos.
- As curvas de aço instaladas na parte superior e inferior dos eletrodutos devem possuir proteção com bucha para evitar danos à isolação dos condutores;
- A junção entre eletroduto e a caixa do medidor ou proteção deve ser feita por meio de bucha de proteção e arruela e ser vedada com dispositivo adequado ou massa calafetadora para evitar a penetração de água;
- Alternativamente, podem ser utilizadas bengalas de mesmo material que os eletrodutos, com curvatura mínima de 135°;
- Na extremidade superior do eletroduto deve ser instalado cabeçote ou curva de 135°, no mínimo, de forma a permitir que se faça a "pingadeira". A curva ou cabeçote deve ser de fácil acesso aos representantes da Concessionária
- Os eletrodutos devem ter espessuras de parede e diâmetros externos conforme indicado no Anexo A;

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 20 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

- Quando da necessidade de emendas nos eletrodutos, as mesmas devem ser do tipo luva rosqueável;
- Em regiões litorâneas somente é permitida a instalação de eletroduto de PVC rígido;
- O eletroduto pode ser embutido nos casos de postes de concreto armado moldado no local ou na estrutura da edificação, quando situada junto ao limite da via pública.

### 7.3.8. Ramal de Entrada Subterrâneo

Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de entrada subterrâneo a partir de poste de propriedade da distribuidora, observadas a viabilidade técnica e as normas da distribuidora, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede da distribuidora, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

Na hipótese do parágrafo anterior, o consumidor assume integralmente os custos adicionais decorrentes e de eventuais modificações futuras, bem como se responsabiliza pela obtenção de autorização do poder público para execução da obra de sua responsabilidade.

O desenho do Anexo B estabelece as orientações mínimas necessárias para a montagem dos padrões de entrada.

Os Condutores serão fornecidos e instalados pelo consumidor.


Os condutores fase e neutro do ramal deverão ser cabos unipolares de cobre classes 2, isolados com EPR ou XLPE, 90°C para 0,6/1,0 kV dotados de cobertura externa em camada dupla e atender demais exigências da NBR 7288.

O condutor neutro deve ser identificado através da cor azul claro da sua isolação.

As instalações a serem efetuadas pelo consumidor deverão obedecer às seguintes condições:

- Interligado a partir de um poste da rede de distribuição da Concessionária;
- O eletroduto junto ao poste da Concessionária deve ser de aço rígido pesado e galvanizado, fixado ao poste com arame zincado ou fita metálica. Em áreas litorâneas recomenda-se o uso de abraçadeiras em liga de alumínio;
- O eletroduto deve dispor de buchas nas pontas para evitar possíveis danos no isolamento dos condutores;
- Não cruzar terrenos de terceiros;
- Entrar pela parte frontal do terreno;
- Respeitar as Normas estabelecidas pelos Poderes Públicos;
- Não ultrapassar 30 m (comprimento do cabo subterrâneo) entre o ponto de entrega de energia na rede de distribuição e o ponto de conexão na medição;
- Nos trechos subterrâneos os dutos deverão ser de PVC rígido ou eletroduto corrugado, envelopados por uma camada de concreto de, no mínimo, 10 cm de espessura, instalados a uma profundidade

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 21 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

mínima de 0,5 m, devendo-se observar as condições naturais impostas pelo terreno;

- Deve-se prever proteção mecânica dos tubos contra danos devido à passagem de carga sobre a superfície do terreno;
- Fica a cargo do consumidor todo o ônus com a Instalação inicial, manutenção e eventuais modificações, 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;
- Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal subterrâneo.
- A ligação do ramal à rede de distribuição será feita exclusivamente pela Concessionária;
- 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, conforme desenho do Anexo B, provida de tampa de ferro com sistema de lacre, tampa de concreto armado para proteção da tampa de ferro e fundo com sistema de drenagem; não deverá haver mais que duas curvas seguidas, qualquer que seja à distância entre estas, sem que haja uma caixa de passagem, com dimensões citadas;
- Não fazer curva de raio inferior a 20 (vinte) vezes o diâmetro do cabo, salvo indicação em contrário do fabricante;
- Entre duas caixas de passagem consecutivas, o duto deve manter uma declividade de 1%, no mínimo;
- Deverão ser respeitados os espaços reservados aos outros ocupantes (telecomunicações, iluminação pública e rede de dados).

Deverão ser apresentados pelo consumidor os seguintes documentos:

- ART do responsável técnico - Execução da parte civil subterrânea;
- Autorização do Poder Público para execução de obras no passeio e via pública.

### 7.3.9. Proteção e Seccionamento.

#### a. Condições Gerais


A proteção geral deve ser localizada após a medição, ser executada pelo consumidor de acordo com os critérios estabelecidos nesta norma e dimensionada conforme Anexo A;

Toda unidade consumidora deve ser equipada, com apenas um tipo de dispositivo de proteção que permita interromper o fornecimento e assegure adequada proteção;

O condutor neutro não deve conter nenhum dispositivo de proteção capaz de causar sua interrupção, assegurando assim a sua continuidade, com exceção do dispositivo "DR" - corrente diferencial residual;

Além da proteção geral instalada após a medição, a unidade consumidora deve possuir em sua área privativa um ou mais quadros para instalação de proteção para circuitos parciais, conforme prescrição da NBR-5410;

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 22 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO		
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS		NO.PN.03.24.0001		
VERSÃO			VIGÊNCIA		
Norma Técnica			00	05/09/2011	

Devem ser previstos dispositivos de proteção contra quedas de tensão ou falta de fase em equipamentos que pelas suas características possam ser danificados devido a essas ocorrências;

Outros dispositivos de proteção não citados nesta norma poderão ser utilizados, desde que estejam em conformidade com a NBR-5410.

#### **b. Dispositivos de Proteção e Seccionamento**

Devem ser utilizados para proteção geral da entrada da unidade consumidora, disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares, conforme normas NBR IEC 60947-2 (Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores) ou NBR NM 60898 (Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares) sendo também permitida a utilização de chave blindada com fusíveis NH.

Não será permitido o acoplamento mecânico de unidades monopolares.

Nos casos de medição indireta, o consumidor deve instalar as proteções abaixo indicadas e ilustradas nos desenhos do Anexo B.

A proteção com abertura sob carga deve ser instalada após a medição e deve estar de acordo com a NBR-5355 (Chave Seccionadora) ou NBR IEC 60947-2 (Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte2 – Disjuntores) ou NBR NM 60898 (Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares) ou NBR-60269 Dispositivos – fusíveis de baixa tensão.

#### **c. Proteção interna das instalações elétricas**

As proteções internas das instalações elétricas deverão estar de acordo com a norma NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão:

- Dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual – DR;
- Dispositivos de proteção contra surtos (DPS). Recomenda-se que, em especial, equipamentos eletrônicos sejam protegidos contra surtos de tensão;
- Proteção contra Quedas e Falta de Tensão;
- Proteção de Motores Elétricos.

### **7.3.10. Medição**

#### **a. Localização**


A medição deverá ser instalada na divisa da propriedade com a via pública, com a caixa do medidor e de proteção voltada para a via pública, podendo ser instalada em muro, poste ou na parede externa da edificação.

A medição deve ser instalada em local de livre acesso por parte dos representantes da Concessionária.

Para edificações com características industriais ou comerciais em que houver dificuldade na observância dos itens acima, o interessado deverá apresentar elementos que permitam a correta localização da instalação para análise e aprovação do órgão técnico competente da Concessionária;

Não serão aceitos locais com iluminação inadequada e sem condições de segurança, tais como proximidades de máquinas, bombas, tanques ou

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 23 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

reservatórios, escadarias, locais sujeitos a gases corrosivos e/ou explosivos, inundações e trepidações excessivas;

A caixa do disjuntor deverá ser instalada junto à caixa do medidor.

#### **b. Medição Direta**

Para instalações com carga instalada igual ou inferior a 75,0 kW .

Para a correta montagem do padrão de entrada, ver detalhes nos desenhos do Anexo B.

#### **c. Medição Indireta**

Nos fornecimentos individuais em Baixa Tensão (BT) esta medição não se aplica. Para as categorias de atendimento com cargas instaladas superiores ao estabelecido por esta norma, consultar Norma de Fornecimento classe 15 kV da EDP ESCELSA.

#### **d. Caixas de Medição e Proteção**

Somente serão aceitas caixas de medição e proteção, cujos protótipos tenham sido homologados pela Concessionária.

A caixa do disjuntor deverá ser instalada junto à caixa do medidor.

O disjuntor deverá ser instalado após a medição, considerando a sentido fonte-carga.

As caixas para instalação de medidores e disjuntores, quando embutidas, deverão ser fixadas de modo que suas tampas possam ser removidas.

As caixas de medição direta são:

- P-980-009 - Caixa para medidor Monofásico - Fornecimento a dois Fios;
- P-980-009 e P-980-010 - Caixa para medidor Polifásico - Fornecimentos a três e quatro Fios.

As caixas para instalação de disjuntor são:

- P-940-003 - Caixa para Disjuntor Monopolar até 100 A - Fornecimento a 2 Fios;
- PT.RD.17.123 - Caixa para Disjuntor Tripolar maior que 100 e até 225 A.

Obs:

- Recomenda-se o uso de dispositivos como cadeado, para evitar desligamentos por atos de vandalismo na caixa do disjuntor;
- A capacidade Máx. do disjuntor aplicável à caixa PT.RD.17.123 é 200A.

### **7.3.11. Ferragens**


Para as regiões litorâneas, recomenda-se que as ferragens sejam confeccionadas em liga de alumínio.

Os furos destinados à fixação da caixa ao poste deverão ser vedados com massa calafetadora.

As armações secundárias, postes e pontaletes de aço, bujões, luvas, parafusos e porcas deverão ser por galvanização a quente.

Poderá ser usado um tampão de alumínio ou aço galvanizado, rosqueado internamente, em substituição a luva e bujões nos pontaletes de aço galvanizado.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 24 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

#### a. Suporte do Ramal de Ligação

Para sustentação do ramal de ligação (conforme item 7.3.7) fixado em poste ou parede da edificação, as distancias envolvidas devem ser atendidas das seguintes formas:

- Em poste de concreto, através de parafuso passante ou braçadeira;
- Em parede de alvenaria, através de chumbador.

### 7.3.12. Aterramento

#### a. Condições Gerais

A entrada consumidora deve possuir um ponto de aterramento destinado ao condutor neutro do ramal de entrada e da caixa de medição, quando for metálica, devendo ser conectado antes do medidor;

O condutor de proteção destinado ao aterramento de massa da instalação interna da unidade consumidora - PE (NBR-5410) deve ser interligado ao condutor PEN, desde que não possua o dispositivo DR.

Notas:

- Em instalações existentes, caso o consumidor for utilizar o dispositivo DR, o esquema TN-C deve ser convertido imediatamente a montante do dispositivo em esquema TN-C-S;
- O condutor PEN deve ser desmembrado em dois condutores distintos, um para função de neutro e o outro para função PE, sendo esta separação feita pelo lado fonte do DR, passando o condutor neutro pelo DR e o condutor PE (condutor de aterramento) externamente ao dispositivo;
- O condutor neutro e o PE após o dispositivo DR não deverá ser interligado em nenhuma hipótese.

#### b. Dimensionamento

O dimensionamento será realizado de acordo com Anexo A e em função da categoria de atendimento que a instalação da unidade consumidora se enquadrar.

#### c. Montagem

O aterramento deve ser feito sob a caixa de medição e distanciado desta a 0,50 m, de acordo com os desenhos do Anexo B.


O condutor de aterramento deve ser de cobre nu, tão curto e retilíneo quanto possível, sem emenda e não ter dispositivo que possa causar sua interrupção.

O condutor de aterramento deve ser protegido mecanicamente até a sua cavidade por meio de eletroduto de PVC, sendo que nas instalações ao tempo deverão ser usados PVC rígido.

O ponto de ligação do condutor de aterramento à haste deve estar protegido com massa calafetadora e ser acessível por ocasião da vistoria do padrão de entrada. Somente depois de liberada a montagem da entrada consumidora, a haste pode ser coberta, visando reconstituir o piso.

A haste de aterramento da caixa de medição não deve ser utilizada como escoamento principal de outros sistemas de proteção.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 25 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

#### d. Tipo

Deve ser utilizada haste tipo aço cobreada conforme desenho do Anexo B.

#### 7.3.13. Poste Particular e Pontaletes

Os postes para sustentação dos ramais de ligação poderão ser de aço galvanizado ou de concreto. Os pontaletes deverão ser de aço com galvanização a quente.

Os postes de concreto devem atender as prescrições das NBR's 8451 e 8452.

Os postes de aço zincado devem atender as prescrições da NBR 6591.

Poderá também ser utilizado poste de concreto armado com caixa de medição incorporada, conforme desenhos do Anexo B.

O dimensionamento e características dos postes e pontaletes são mostrados no Anexo A.

Postes de madeira somente poderão ser usados para atendimento a ligações provisórias.

Quando necessário, permite-se o emprego de poste auxiliar para ramal de ligação, conforme desenho do anexo B.

Os postes devem ficar totalmente visíveis até o solo por ocasião da vistoria do padrão, não sendo necessário que todo o contorno (perímetro) dos mesmos fique acessível.

Somente após a ligação o poste deverá ser recoberto visando à reconstituição do muro ou mureta.

#### 7.3.14. Isolador Roldana

Deve ser de porcelana ou de vidro, conforme NBR 6249.

#### 7.4. Cálculo da Carga Instalada [kW]

O cálculo da carga instalada é fundamental para o dimensionamento do padrão de entrada do consumidor, sendo necessário seguir os seguintes critérios:

##### 7.4.1. Iluminação e Tomadas

###### a. Instalação Residencial


Considerar no mínimo o número de tomadas indicadas no Anexo A, em função da área construída. Caso a área construída seja maior que 250 m<sup>2</sup> o interessado deve declarar o número de tomadas previstas e considerar 100 W por tomada. Considerar também a carga mínima de tomadas para a cozinha, conforme indicado no Anexo A.

Considerar, no mínimo, um ponto de luz por cômodo e corredor com potência igual a 100 W por ponto de luz.

###### b. Outros Tipos de Instalação (Motéis, Hotéis, Hospitais, Clubes, Escolas, Casas Comerciais, Bancos, Indústrias, Igrejas e outros.)

Carga instalada de acordo com a declaração realizada pelo consumidor, levando-se em consideração as cargas mínimas conforme Anexo A.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 26 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

#### 7.4.2. Aparelhos Eletrodoméstico-Eletroeletrônicos

Considerar os valores mínimos para as potências dos aparelhos eletrodomésticos abaixo relacionados quando comprovadamente previstos na instalação.

##### a. Com Potência Definida (valor mínimo)

- Torneira elétrica: 3.000 W;
- Chuveiro elétrico: 5.400 W;
- Máquina de lavar louças: 2.000 W;
- Máquina de secar roupa: 2.500 W;
- Forno de microondas: 1.500 W;
- Forno elétrico: 1.500 W;
- Ferro elétrico: 1.000 W.

##### b. Com Potência Indicada pelo Fabricante:

- Aquecedor elétrico de acumulação (Boiler);
- Fogão elétrico;
- Condicionador de ar;
- Hidromassagem (resistência de aquecimento mais motor da bomba);
- Aquecedor de água de passagem;
- Aquecedor elétrico central;
- Sauna;
- Máquina de lavar roupa com aquecimento;
- Outros aparelhos com potência igual ou superior a 1.000 W.

#### 7.4.3. Motores Elétricos e Equipamentos Especiais

##### a. Motores e Máquinas de Solda a Motor

De acordo com dados especificados na placa do fabricante e carga instalada conforme Anexo A.

##### b. Equipamentos Especiais

Consideram-se equipamentos especiais os aparelhos de raios X, máquinas de solda a transformador, fornos elétricos a arco, fornos elétricos de indução, retificadores e equipamentos de eletrólise, etc., com carga instalada conforme placa do fabricante.


##### c. Partida de motores

Os motores devem possuir dispositivos de proteção conforme estabelecidos na NBR-5410.

Para partida de motor trifásico de capacidade superior a 5 CV, deve ser utilizado dispositivo que limite a corrente de partida a 225% de seu valor nominal de plena carga.

Os dispositivos de partida de motores sob a tensão reduzida devem ser dotados de equipamentos adequados que os desliguem quando faltar energia, bem como falta de fase.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 27 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
00		05/09/2011	
Norma Técnica			

## 7.5. Dimensionamento do Padrão de Entrada

O padrão de entrada da unidade consumidora deve ser dimensionado com base na carga instalada declarada pelo consumidor a Concessionária no ato do pedido de fornecimento.

### 7.5.1. Cálculo da Queda de Tensão

#### a. Cálculo da queda de tensão a partir de uma seção do condutor:

**Sistema monofásico:**

$$\Delta V = 2 \times I \times l (R_{ca} \times \cos \varphi + X_L \times \sin \varphi)$$

**Sistema Trifásico:**

$$\Delta V = \sqrt{3} \times I \times l (R_{ca} \times \cos \varphi + X_L \times \sin \varphi)$$

Sendo:

- $\Delta V$  - Queda de tensão (V);
- $I$  - Corrente calculada (A);
- $R_{ca}$  - Resistência em corrente alternada à temperatura de operação t °C (Ω/km) e em função da bitola do condutor;
- $\varphi$  - Ângulo de fase;
- $F_p$  ou  $\cos \varphi$  - Fator de potencia da carga (0,92);
- $X_L$  - Reatância indutiva da linha (Ω/km);
- $l$  - Comprimento do circuito, do ponto de entrega até a medição (km).

#### b. Cálculo da queda de tensão a partir de uma seção do condutor conhecida e queda de tensão percentual fornecida pelo fabricante de condutores:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V_{pu} \times l \times I \times 100}{V}$$

Sendo:

- $\Delta V(\%)$  - Queda de tensão percentual (%);
- $\Delta V_{pu}$  - Queda de tensão unitária fornecida pelo fabricante;
- $I$  - Corrente calculada (A);
- $l$  - Comprimento do circuito, do ponto de entrega até a medição (km);
- $V$  - Tensão nominal (V).


## 8. REGISTRO DA QUALIDADE

Não aplicável.

## 9. ANEXOS

**Anexo A - Tabelas de Dimensionamentos;**  
**Anexo B - Desenhos.**


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 28 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

## Anexo A. Tabelas de Dimensionamentos

Tabela 1	A. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categoria "U" e "D" supridas por redes trifásicas 127/220 [V]
	B. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categoria "T" supridas por redes trifásicas 127/220 [V]
	C. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categoria "U" e "D" supridas por redes trifásicas 220/380 [V]
	D. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categoria "T" supridas por redes trifásicas 220/380 [V]
	E. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categoria "UR" supridas por redes monofásicas 127/254 [V]
Tabela 2	Número mínimo de Tomadas em função da Área Construída
Tabela 3	Motores Monofásicos – Potência Nominal, Potência absorvida da rede, Correntes Nominais e de Partida
Tabela 4	Motores Trifásicos – Potência Nominal, Potência absorvida da rede, Correntes Nominais e de Partida
Tabela 5	Capacidade de Condução [A] para condutores de cobre (Cabos isolados com PVC 70°, temperatura ambiente 30°C, em eletrodutos)
Tabela 6	Espessuras de parede e diâmetros externos de Eletrodutos de PVC rosqueáveis e de Aço
Tabela 7	Carga mínima e fator de Utilização - Iluminação e Tomadas de Uso Geral
Tabela 8	Ramal de Ligação, Postes e Pontaletes

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 29 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	


	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011

**Tabela 1- Dimensionamentos de Unidades Consumidoras**

**A - Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categorias “U” e “D” supridas por redes trifásicas 127/220 [V]**

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga Instalada [kW]	Tipo do Fornecimento	Medição	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm2)	Condutores de Entrada Cobre PVC 70°C			Tipo de Caixa	Eletróduto de Entrada	Terra		Poste (daN) (Concreto / Aço Galvanizado)	Pontalete	Motor		
						Fase (mm²)	Neutro (mm²)	Classe			Condutor Nu (Cu-mm²)	Eletróduto			Maior Motor (CV)	Partida	
U 1	Disjuntor Unipolar de 50A	Até 5,00	1 Fase (Neutro)	Direta	16	10	10	2	P-980-009 - Desenho 1	PVC 32 mm ou Aço 25 mm	10	Concreto duplo "T" 100 daN Aço Galvanizado Conf. Tabela 8	Conforme Tabela 8. Apenas para bancas de revistas e similares	1	Direta		
U 2	Disjuntor Unipolar de 63A	5,001 a 9,00	1 Fase (Neutro)	Direta	16	16	16	2		PVC 32 mm ou Aço 25 mm				1	Direta		
D 1	Disjuntor Bipolar de 40A	(*) Até 9,00	2 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2		PVC 40 mm ou Aço 32 mm				PVC 20 mm ou Aço 15 mm	Não permitido	3	Direta
D 2	Disjuntor Bipolar de 63A	9,001 a 15,00	2 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2		PVC 40 mm ou Aço 32 mm				PVC 20 mm ou Aço 15 mm			


ELABORADO POR Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	APROVAÇÃO			Página 30 de 90
	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	POR Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011

**B. Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categorias "T" supridas por redes trifásicas 127/220 (V)**

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga Instalada (kW)	Tipo do Fornecimento	Medição	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm <sup>2</sup> )	Condutores de Entrada Cobre PVC 70°C			Tipo de Caixa	Eletróduto de Entrada	Terra		Poste (daN) (Concreto/ Aço Galvanizado)	Motor		
						Fase (mm <sup>2</sup> )	Neutro (mm <sup>2</sup> )	Classe			Condutor Nu (Cu-mm <sup>2</sup> )	Eletróduto		Pontalete	Motor	Parfida
T 1	Disjuntor Tripolar 40 A	(**) Até 15,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2	P-980-009 - Desenho 1	PVC 40 mm ou Aço 32 mm	10	Concreto duplo "T" 100 daN Aço Galvanizado conf. Tabela 8	-	5	Direta	
T 2	Disjuntor Tripolar 63 A	15,001 a 26,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2					10	-	7,5	C.E.T.
T 3	Disjuntor Tripolar 80 A	26,001 a 34,00	3 Fases (Neutro)	Direta	25	25	25	2					10	-	10	C.E.T.
T 4	Disjuntor Tripolar 100 A	34,001 a 41,00	3 Fases (Neutro)	Direta	25	35	35	2		PVC 60 mm ou Aço 50 mm	16		-	15	C.R.T.P.	
T 5	Disjuntor Tripolar 125 A ou Fusível NH 100A com Chave Blindada 125A	41,001 a 47,00	3 Fases (Neutro)	Direta	50	50	50	2		PVC 20 mm ou Aço 15 mm	16		-	20	C.R.T.P.	
T 6	Disjuntor Tripolar 150 A ou Fusível NH 125A com Chave Blindada 160A	47,001 a 57,00	3 Fases (Neutro)	Direta	70	70	70	2			25		-	25	C.R.T.P.	
T 7	Disjuntor Tripolar 200A ou Fusível NH 160A com Chave Blindada 200A	57,001 a 75,00	3 Fases (Neutro)	Direta	95	95	95	2			25		-	30	C.R.T.P.	


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 31 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

Notas referentes à Tabela 1 (A e B):

1. (\*) - Fornecimento para unidades que apresentem equipamentos que necessitem de duas fases;
2. (\*\*) - Fornecimento para unidades que apresentem equipamentos que necessitem de três fases;
3. Limita-se a ligação de motores monofásicos em 01 [cv] para as tensões de 127/220 [V];
4. Para partidas de motores trifásicos maiores que 05 [cv] devem ser utilizados dispositivos de compensação de partida conforme abaixo:  
C.E.T - Chave Estrela Triângulo;  
C.R.T.P - Compensador com redução da tensão de partida (no mínimo) para 65 % da tensão nominal;
5. Para os motores tipo rotor bobinado, deve existir bloqueio que impeça a partida do mesmo com as escovas levantadas;
6. Para utilização de motores com potências superiores às estabelecidas na tabela, consultar previamente a Concessionária;
7. O fornecimento de energia elétrica é feito em tensão secundária de distribuição para instalações com carga instalada igual ou inferior a 75 kW. Para os demais casos que se enquadrarem na Resolução ANEEL 414 de 09 de setembro de 2010, consultar previamente a Concessionária.


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 32 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011

### C. Unidades Consumidoras Categorias "U" e "D" supridas por redes trifásicas 220/380 [V]

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga Instalada (kW)	Tipo do Fornecimento	Medição	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm <sup>2</sup> )	Condutores de Entrada Cobre PVC 70°C			Tipo de Caixa	Eletroduto de Entrada	Terra		Poste (daN) (Concreto/ Aço Galvanizado)	Pontaletes	Motor	
						Fase (mm <sup>2</sup> )	Neutro (mm <sup>2</sup> )	Classe			Conductor Nu (Cu-mm <sup>2</sup> )	Eletroduto			Maior Motor (CV)	Partida
U 1	Disjuntor Unipolar de 50A	Até 5,00	1 Fase (Neutro)	Direta	16	10	10	2	P-980-009 - Desenho 1	PVC 32 mm ou Aço 25 mm	10	PVC 20 mm ou Aço 15 mm Concreto duplo "T" 100 daN Aço Galvanizado conf. Tabela 18	Conforme Tabela 18. Apenas para bancas de revistas e similares	1	Direta	
U 2	Disjuntor Unipolar de 50A	5,001 a 9,00	1 Fase (Neutro)	Direta	16	10	10	2		PVC 32 mm ou Aço 25 mm				1	Direta	
D 1	Disjuntor Bipolar de 32A	(*) Até 9,00	2 Fases (Neutro)	Direta	16	10	10	2		PVC 40 mm ou Aço 32 mm				3	Direta	
D 2	Disjuntor Bipolar de 40A	9,001 a 15,00	2 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2		PVC 40 mm ou Aço 32 mm						Não permitido


ELABORADO POR Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	APROVAÇÃO			Página 33 de 90
	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	POR Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011

#### D. Unidades Consumidoras Categorias "T" supridas por redes trifásicas 220/380 [V]

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga Instalada (kW)	Tipo do Fornecimento	Medição	Ramal de Ligação Aéreo Multiplex - Alumínio (mm2)	Condutores de Entrada Cobre PVC 70°C			Tipo de Caixa	Eletroduto de Entrada	Terra		Poste (daN) (Concreto/ Aço Galvanizado)	Motor			
						Fase (mm2)	Neutro (mm2)	Classe			Conductor Nu (Cu-mm2)	Eletroduto		Pontalete	Maior Motor (CV)	Partida	
T 1	Disjuntor Tripolar 32A	(**) Até 15,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2	P-980-009 - Desenho 1	PVC 40 mm ou Aço 32 mm	10	Concreto duplo "T" 100 daN ou Aço Galvanizado conforme Tabela 8	-	5	Direta		
T 2	Disjuntor Tripolar 40A	15,001 a 26,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2					PVC 60 mm ou Aço 50mm	16	-	7,5	C.E.T.
T 3	Disjuntor Tripolar 50A	26,001 a 34,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	16	16	2							PVC 85 mm ou Aço 80 mm	16	-
T 4	Disjuntor Tripolar 63A	34,001 a 41,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	25	25	2		PVC 20 mm ou Aço 15 mm	16		-	15			C.R.T.P.
T 5	Disjuntor Tripolar 80A	41,001 a 47,00	3 Fases (Neutro)	Direta	16	25	25	2					PVC 20 mm ou Aço 15 mm	16			-
T 6	Disjuntor Tripolar 100A	47,001 a 57,00	3 Fases (Neutro)	Direta	25	35	35	2		PVC 20 mm ou Aço 15 mm	16						-
T 7	Disjuntor Tripolar 125A	57,001 a 75,00	3 Fases (Neutro)	Direta	35	50	50	2					PVC 20 mm ou Aço 15 mm	16	-	40	C.R.T.P.


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 34 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

Notas referentes à Tabela 1 (C e D):

1. (\*) - Fornecimento para unidades que apresentem equipamentos que necessitem de duas fases;
2. (\*\*) - Fornecimento para unidades que apresentem equipamentos que necessitem de três fases;
3. Limita-se a ligação de motores monofásicos em 01 [cv] para as tensões de 220/380[V];
4. Para partidas de motores trifásicos maiores que 05 [cv], devem ser utilizados dispositivos de compensação de partida conforme abaixo:  
C.E.T - Chave Estrela Triângulo;  
C.R.T.P - Compensador com redução da tensão de partida (no mínimo) para 65 % da tensão nominal.
5. Para os motores tipo rotor bobinado, deve existir bloqueio que impeça a partida do mesmo com as escovas levantadas;
6. Para utilização de motores com potências superiores às estabelecidas na tabela, consultar previamente a Concessionária;
8. O fornecimento de energia elétrica é feito em tensão secundária de distribuição para instalações com carga instalada igual ou inferior a 75 kW. Para os demais casos que se enquadrarem na Resolução ANEEL 414 de 09 de setembro de 2010, consultar previamente a Concessionária.


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 35 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011

**E- Dimensionamento de Unidades Consumidoras Categorias “UR” supridas por redes monofásicas de 127/254 [V]**

Categoria de Atendimento	Proteção da Entrada Principal	Carga Instalada [kW]	Tipo do Fornecimento	Medição	Condutores de Entrada Cobre PVC 70°C			Tipo de Caixa	Eletróduto de Entrada	Terra		Poste (daN) (Concreto / Aço Galvanizado)	Motor	
					Ramal de Ligação Aéreo Multiplex Alumínio (mm2)	Fase (mm2)	Neutro (mm2)			Classe	Conductor (Cu-mm2)		Eletróduto	Maiores Motor (CV)
U 1	Disjuntor Unipolar de 50A	Até 5,00	1 condutor (Neutro)	Direta	16	10	10	2	P-980-009 - Desenho 1	PVC 32 mm ou Aço 25 mm	10	Concreto duplo "T" 100 daN Aço Galvanizado Conf. Tabela 8	1	Direta
U 2	Disjuntor Unipolar de 63A	5,001 a 9,00	1 condutor (Neutro)	Direta	16	16	16	2		10	1		Direta	
D 1	Disjuntor Bipolar de 32A	(*) Até 9,00	2 condutores (Neutro)	Direta	16	16	16	2		10	PVC 20 mm ou Aço 15 mm		3	Direta
D 2	Disjuntor Bipolar de 63A	9,001 a 15,00	2 condutores (Neutro)	Direta	16	16	16	2		10				
D 3	Disjuntor Bipolar de 80A	15,001 a 20,00	2 condutores (Neutro)	Direta	25	25	25	2		16				
D 4	Disjuntor Bipolar de 100A	20,001 a 25,00	2 condutores (Neutro)	Direta	25	25	25	2		16				
D 5	Disjuntor Bipolar de 125A	25,001 a 31,00	2 condutores (Neutro)	Direta	35	35	35	2		16				
D 6	Disjuntor Bipolar de 150A	31,001 a 37,50	2 condutores (Neutro)	Direta	50	50	50	2	25	5		Direta		


ELABORADO POR Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	APROVAÇÃO			Página 36 de 90
	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	POR Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

Notas referentes à Tabela 1 (E):

1. (\*) - Fornecimento para unidades que apresentem equipamentos que necessitem de dois condutores de energia elétrica;
2. Limita-se a ligação de motores monofásicos em 01 [cv] para as tensões de 127/254[V];
3. Consultar previamente a Concessionária para utilização de motores com potências superiores às estabelecidas nesta tabela.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 37 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>


**Tabela 2 – Número mínimo de Tomadas em função da Área Construída**

Área Total (m <sup>2</sup> )	Quant. Tomadas (100 W)	Sub-Total (I) (W)	Quant. Tomadas (Cozinha) (600 W)	Sub-Total (II) (W)	Total (I) + (II) (W)
$S \leq 8$	1	100	1	600	700
$8 < S \leq 15$	3	300	1	600	900
$15 < S \leq 20$	4	400	2	1.200	1.600
$20 < S \leq 30$	5	500	2	1.200	1.700
$30 < S \leq 50$	6	600	3	1.800	2.400
$50 < S \leq 70$	7	700	3	1.800	2.500
$70 < S \leq 90$	8	800	3	1.800	2.600
$90 < S \leq 110$	9	900	3	1.800	2.700
$110 < S \leq 140$	10	1.000	3	1.800	2.800
$140 < S \leq 170$	11	1.100	3	1.800	2.900
$170 < S \leq 200$	12	1.200	3	1.800	3.000
$200 < S \leq 220$	13	1.300	3	1.800	3.100
$220 < S \leq 250$	14	1.400	3	1.800	3.200

Notas:

1. Para área acima de 250 m<sup>2</sup> o interessado deve declarar o número de tomadas conforme o projeto elétrico da sua residência;
2. No caso do cliente declarar um número maior de tomadas em função da área construída, este prevalecerá.

<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 38 de 90
	<b>ATA N°</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO				CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>				<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
	VERSÃO		VIGÊNCIA			
	00		05/09/2011			


**Tabela 3 – Motores Monofásicos: Potência Nominal, Potência absorvida da rede, Correntes Nominais e de Partida**

Potência Nominal (CV ou HP)	Potência Absorvida da Rede		Corrente Nominal [A]		Corrente de Partida [A]		COS $\phi$ Médio
	[kW]	[kVA]	110 V	220 V	110 V	220 V	
1/4	0,42	0,66	5,9	3,0	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	7,1	3,5	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	11,6	5,4	47	24	0,67
3/4	0,90	1,34	12,2	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	14,2	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	21,4	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	27,0	13,5	132	68	0,73
3	3,22	4,07	37,0	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28,0	-	145	0,83
7 1/2	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77,0	-	408	0,81

Nota:

As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não dispuser das mesmas nas placas dos motores.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 39 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº	DATA	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>Norma Técnica</b>			VERSÃO	VIGÊNCIA
			00	05/09/2011


**Tabela 4 – Motores Trifásicos: Potência Nominal, Potência absorvida da rede, Correntes Nominais e de Partida**

Potência Nominal (cv ou hp)	Potência Absorvida da Rede		Corrente Nominal [A]	Corrente de Partida [A]	COS $\phi$ Médio
	[kW]	[kVA]	220 V	220 V	
1/3	0,39	0,65	1,7	7,1	0,61
1/2	0,58	0,87	2,3	9,9	0,66
3/4	0,83	1,26	3,3	16,3	0,66
1	1,05	1,52	4,0	20,7	0,69
1 1/2	1,54	2,17	5,7	33,1	0,71
2	1,95	2,70	7,1	44,3	0,72
3	2,95	4,04	10,6	65,9	0,73
4	3,72	5,03	13,2	74,4	0,74
5	4,51	6,02	15,8	98,9	0,75
7 1/2	6,57	8,65	22,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	30,3	201,1	0,77
12 1/2	10,85	14,09	37,0	270,5	0,77
15	12,82	16,65	43,7	340,6	0,77
20	17,01	22,10	58,0	422,1	0,77
25	20,92	25,83	67,8	477,6	0,81
30	25,03	30,52	80,1	566,0	0,82
40	33,38	39,74	104,3	717,3	0,84
50	40,93	48,73	127,9	915,5	0,84
60	49,42	58,15	152,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	189,7	1288,0	0,85
100	81,23	95,56	250,8	1619,0	0,85
125	100,67	117,05	307,2	2014,0	0,85
150	120,09	141,29	370,8	2521,7	0,85
200	161,65	190,18	499,1	3458,0	0,85

Notas:

- Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos por fabricantes;
- As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 40 de 90
	ATA N°	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001
VERSÃO			VIGÊNCIA
		00	05/09/2011


**Tabela 5 – Capacidade de Condução [A] para condutores de cobre (Cabos isolados com PVC 70°, temperatura ambiente 30°C, em eletrodutos)**

Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	PVC 70°	
	2 Condutores Carregados	3 Condutores Carregados
10	57	50
16	76	68
25	101	89
35	125	110
50	151	134
70	192	171
95	232	207
120	269	239
150	309	275
185	353	314
240	415	370

Notas:

1. Esta tabela refere-se à capacidade de condução de corrente de cabos isolados, dentro do eletroduto (em montagens aparentes, embutidas em gesso, alvenaria, parede de cimento ou em canaleta aberta ou ventilada);
2. Para temperaturas ambientes diferentes de 30°C, aplicar os fatores de correção indicados na NBR-5410.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 41 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA N° 064	DATA 11/07/2011	

	TÍTULO		CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		NO.PN.03.24.0001	
Norma Técnica			VERSÃO	VIGÊNCIA
		00		05/09/2011


**Tabela 6 – Espessuras de parede e diâmetros externos de Eletrodutos e PVC rosqueáveis e de Aço**

PVC Rosqueável				Aço Classe Leve		
Diâmetro Nominal mm (pol.)	Espessura da Parede (Mm)		Diâmetro Externo (Mm)	Diâmetro Nominal Mm (Pol.)	Espessura da Parede (Mm)	Diâmetro Externo (Mm)
	Classe A	Classe B				
20 (½")	2,5	1,8	21,1 ± 0,3	15 (½")	1,50	20,0 + 0,4 - 0,0
25 (¾")	2,6	2,3	26,2 ± 0,3	20 (¾")	1,50	25,2 + 0,4 - 0,0
32 (1")	3,2	2,7	33,2 ± 0,3	25 (1")	1,50	31,5 + 0,4 - 0,0
40 (1 ¼")	3,6	2,9	42,2 ± 0,3	32 (1 ¼")	2,00	40,5 + 0,5 - 0,0
50 (1 ½")	4,0	3,0	47,8 ± 0,4	40 (1 ½")	2,25	46,6 + 0,5 - 0,0
60 (2")	4,6	3,1	59,4 ± 0,4	50 (2")	2,25	58,4 + 0,6 - 0,0
75 (2 ½")	5,5	3,8	75,1 ± 0,4	65 (2 ½")	2,65	74,1 + 0,8 - 0,0
85 (3")	6,2	4,0	88,0 ± 0,4	80 (3")	2,65	86,8 + 0,8 - 0,0

Nota:

Estes dados foram transcritos das Normas Brasileiras NBR-6150 (PVC) e NBR-5624 (AÇO).

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 42 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

**Tabela 7 – Carga mínima e Fatores de Utilização: Iluminação e Tomadas de Uso Geral**

Descrição	Carga Mín. (W/M <sup>2</sup> )	Fator de Utilização
Auditórios salões para exposições e semelhantes.	10	1,00
Bancos, lojas e semelhantes.	30	1,00
Barbearias, salões de beleza e semelhantes.	30	1,00
Clubes e semelhantes	20	1,00
Escolas e semelhantes	30	1,00 para os primeiros 12 kW. 0,50 para o que exceder a 12 kW.
Escritório (edifícios)	30	1,00 para os primeiros 20 kW. 0,70 para o que exceder a 20 kW.
Garagens comerciais e semelhantes.	05	1,00
Hospitais e semelhantes	20	0,40 para os primeiros 50 kW. 0,20 para o que exceder a 50 kW.
Hotéis e semelhantes	20	0,50 para os primeiros 20 kW. 0,40 para o que exceder a 20 kW.
Igrejas e semelhantes	10	1,00
Indústrias	Conforme declarado pelo interessado	1,00
Restaurantes e semelhantes	20	1,00

Notas:

1. A carga mínima indicada na tabela refere-se à carga recomendada para instalações de iluminação e tomadas, utilizando lâmpadas incandescentes. No caso de outros tipos de lâmpadas, consultar os catálogos de fabricantes;
2. No caso de lojas, deve-se considerar a carga adicional de 700 W/m de vitrine, medida horizontalmente ao longo de sua base;
3. Os fatores de utilização indicados aplicam-se para qualquer tipo de lâmpada de iluminação interna;
4. Quando a instalação do cliente possuir cozinha, deve ser considerado exclusivamente para ela fator de utilização igual a 100%, para as demais dependências da instalação, considerar os valores indicados na tabela.


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 43 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	

		TÍTULO	
<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		CÓDIGO	
Norma Técnica		NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
		00	05/09/2011

**Tabela 8 – Ramal de Ligação, Postes e Pontaletes**

Tipo de Fornecimento	Ramal de Ligação (Multiplex)	Ramal no mesmo lado da rede secundária						Ramal no lado oposto da rede secundária (nota 6)						Pontalete		
		Poste de Aço galvanizado Altura Mínima 6,0m Diâmetro Externo X Espessura (Nota 1)	Concreto armado (Altura Mínima 6,0m) (Nota 4)				Poste de Aço galvanizado Altura Mínima 7,0m Diâmetro Externo X Espessura (Nota 1)	Engastamento	Diâmetro de Concretagem de Base	Concreto armado (Altura Mínima 7,0m) (Nota 4)				Aço galvanizado Diâmetro X Espessura		
			Resistência Nominal	Circular		Duplo T				Resistência Nominal	Circular		Duplo T			
				Topo	Base	Topo					Base	Topo	Base		Topo	Base
mm <sup>2</sup>	mm	daN	mm	mm	mm	mm	m	m	daN	mm	mm	mm	mm	mm		
U1 e U2	D 16	65 x 2,25mm												65 x 2,25		
D1 e D2	T 16	76 x 3,35 mm	100	130	250	100 X 120	160 X 246	76 x 3,35 mm	0,2	100	130	280	100 X 120	175 X 240		
T1, T2 e T3	Q 16 e Q 25															
T4 e T5	Q 35 e Q 50	102 x 3,75 mm	200	150	270			102 x 3,75 mm	0,4	200	150	300				
T6	Q 70															
T7	Q 95	-	300	160	280	110 X 140	230 X 308	-	0,5	300	160	310	110 X 140	260 X 350		
<b>Legenda:</b>		<b>D = Duplex / T=Triplex / Q = Quadruplex</b>														


ELABORADO POR		ATA Nº		DATA		APROVAÇÃO		POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos		064		11/07/2011		Agostinho G. Barreira		Página 44 de 90	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

Notas:

1. Os pontaletes e postes de aço deverão ser zincados por imersão a quente, e atender recomendações da NBR 6591;
2. De acordo com as condições locais da entrada de serviço (topografia, tipo de via pública, logradouro, etc.) em especial quando o ramal cruzar ruas ou avenidas, a altura do ponto de ancoragem do ramal deverá atender a distância mínima do condutor ao solo definidas no item 7.3.3;
3. O engastamento 1,20 m é para postes de 7,0 metros de altura. Para os demais postes, o engastamento deverá ser de  $L/10 + 0,6$  metros, sendo L igual ao comprimento do poste;
4. Postes de concreto armado de seção quadrada ou retangular deverão ter a seção no mínimo igual ao do poste duplo T;
5. O poste deverá estar aparente pelo menos até a ligação;
6. Para instalação de ramais de ligação cruzando ruas ou avenidas, o engastamento deverá ser em base concretada;
7. Em ligações provisórias limitadas a fornecimentos a 2 fios, 3 fios e a 4 fios até T3, poderão ser usados poste de madeira com as seções mínimas: quadrada: 15 X 15 cm / circular: diâmetro igual a 18 cm.


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 45 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

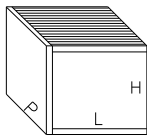
## ANEXO B. Desenhos

Desenho 1	Caixas de Medição e Proteção
Desenho 2	Ramais de ligação e de entrada
Desenho 3	Ligação de medidores e disjuntores – Categorias U, D e T
Desenho 4	Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em parede – Cargas até 41000 [W]
Desenho 5	Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em muro – Cargas até 41000 [W]
Desenho 6	Medição Direta a 2 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 9000 [W] – (Atendimento até duas unidades consumidoras independentes)
Desenho 7	Medição Direta a 3 e 4 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 41000 [W]
Desenho 8	Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em poste de madeira – Cargas até 41000 [W]
Desenho 9	Ramal de Entrada Subterrâneo
Desenho 10	Medição em Poste ou pontalete - Banca de revistas e assemelhados
Desenho 11	Medição Direta a 4 fios em muro – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]
Desenho 12	Medição Direta a 4 fios em parede – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]
Desenho 13	Situações para atendimento do Ramal de Ligação
Desenho 14	Soluções para Atendimento do Ramal de Ligação – Soluções (1 a 4)
Desenho 15	Soluções para Atendimento do Ramal de Ligação – Soluções (5 a 8)
Desenho 16	Sistema de Aterramento
Desenho 17	Poste Auxiliar – Soluções com base em concreto
Desenho 18	Esquema para ligação de bomba de incêndio
Desenho 19	Ramal de Entrada Subterrâneo – Proteção mecânica para eletroduto enterrado

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 46 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>		
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>			<b>VIGÊNCIA</b>	
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

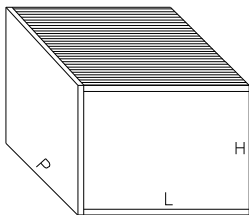
## Desenho 01 – Caixas de Medição e Proteção



CAIXA PARA MEDIDOR MONOFÁSICO - DESENHO PADRÃO - P-980-009  
(APLICÁVEL EM UC'S CATEGORIA "U" ATENDIMENTO A 2 FIOS ATÉ 9000W)

DIMENSÕES (mm)	H	L	P
INTERNAS	270	170	140

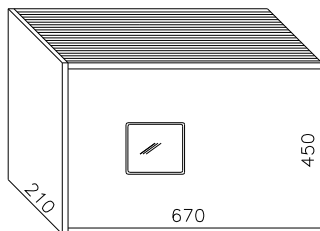
NOTA: O DISJUNTOR SERÁ INSTALADO EM CAIXA SEPARADA.



CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO - DESENHO PADRÃO - P-980-009  
(APLICÁVEL EM UC'S CATEGORIA "D" E "T" ATÉ 57000W)

CARGA INSTALADA (W)	DIMENSÕES (mm)	H	L	P
ATÉ 41000	INTERNAS	370	245	180
41001 ATÉ 57000		500	260	180

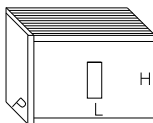
NOTA: O DISJUNTOR SERÁ INSTALADO EM CAIXA SEPARADA.



CAIXA PARA MEDIDOR POLIFÁSICO - DESENHO PADRÃO - P-980-010  
(APLICÁVEL EM UC'S CATEGORIA "T" ATÉ 75000W)

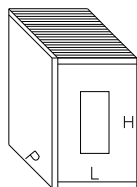
CARGA INSTALADA (W)	DIMENSÕES (mm)	H	L	P	PADRÃO
57001 ATÉ 75000	INTERNAS	670	450	210	P-980-010

NOTA: CAIXA METÁLICA COM VISOR EM POLICARBONATO CONFORME PADRÃO NBR 15820 E PADRÃO EDP ESCELSA (VISOR COM ESPESSURA DE 3mm COM JUNTA EMBORRACHADA)



CAIXA PARA DISJUNTOR MONOFÁSICO DESENHO PADRÃO - P-940-003  
(APLICÁVEL EM UC'S CATEGORIA "U" ATENDIMENTO A 2 FIOS ATÉ 9000W)

DIMENSÕES (mm)	H	L	P
INTERNAS	95	170	100




CAIXA PARA DISJUNTOR POLIFÁSICO

CORRENTE NOMINAL DO DISJUNTOR (A)	DIMENSÕES (mm)	H	L	P	PADRÃO
ATÉ 100	INTERNAS	135	185	100	P-940-003
MAIOR QUE 100 ATÉ 225		460	345	210	PT.RD.17.123

## CAIXAS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO (S/ESC)


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 47 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

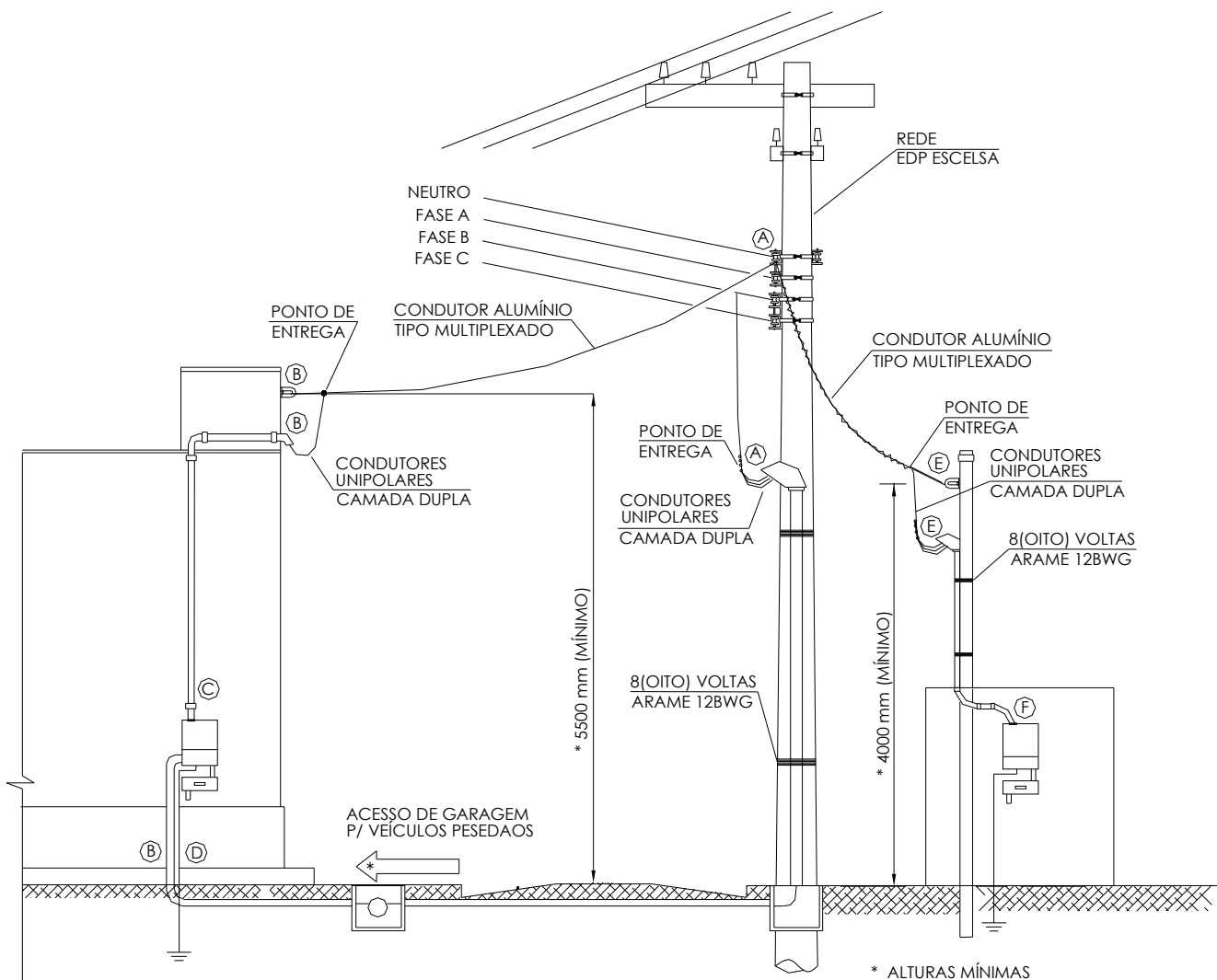
Notas:

1. Todas as caixas deverão ser conforme padrão EDP ESCELSA.
2. As dimensões são as mínimas recomendadas, considerando os padrões apresentados nesta Norma. Caixas de dimensões e formatos diferentes poderão ser aceitas desde que previamente aprovadas pela EDP ESCELSA.
3. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 48 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	<b>VERSÃO</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>


## Desenho 02 - Ramais de Ligação e de Entrada



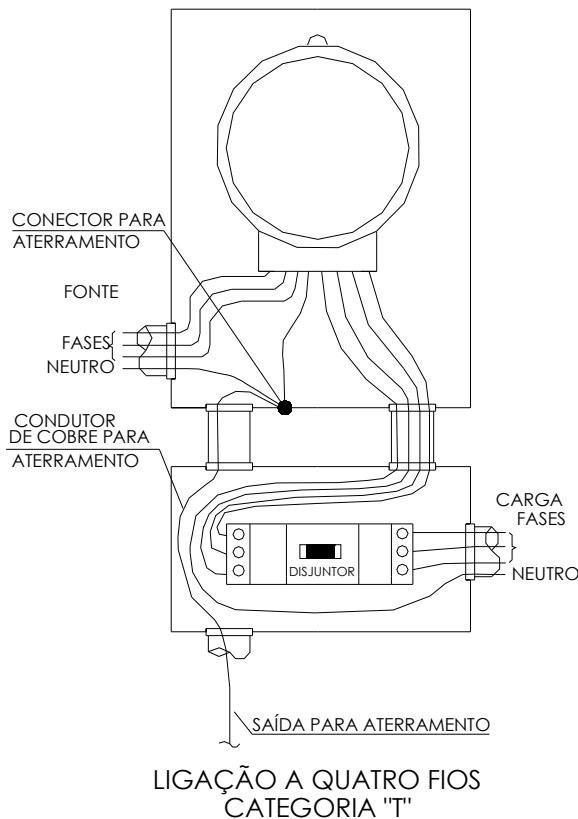
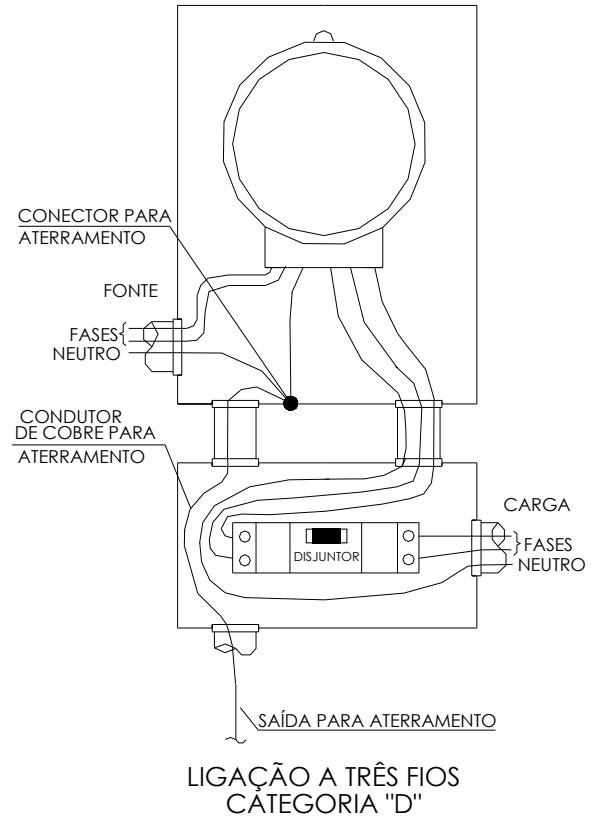
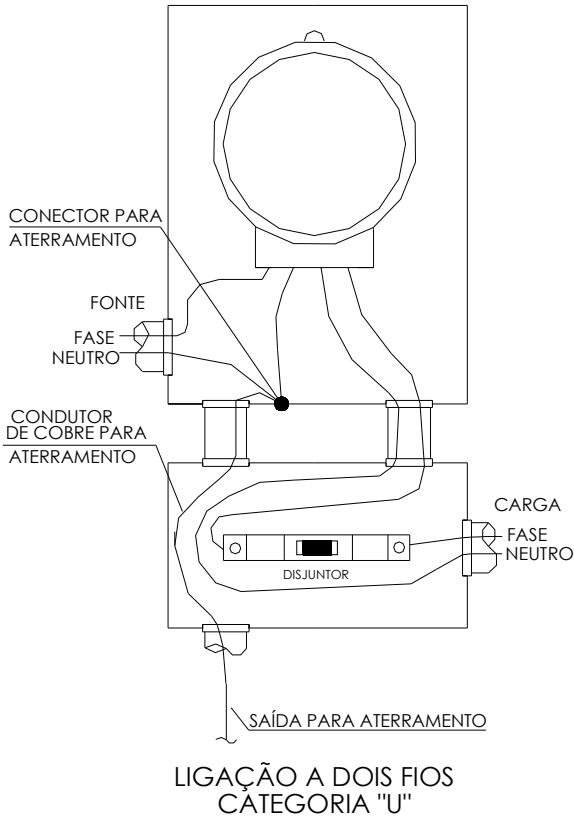
- (A)/(B), (A)/(E) ⇒ RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO EM TENSÃO SECUNDÁRIA.  
 (B)/(C), (E)/(F) ⇒ RAMAL DE ENTRADA ELETRODUTO APARENTE.  
 (A)/(D) ⇒ RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEA.

### RAMAIS DE LIGAÇÃO E DE ENTRADA DISPOSIÇÃO GERAL (S/ ESCALA)


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 49 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>
		<b>VERSÃO</b>	<b>05/09/2011</b>
		<b>00</b>	

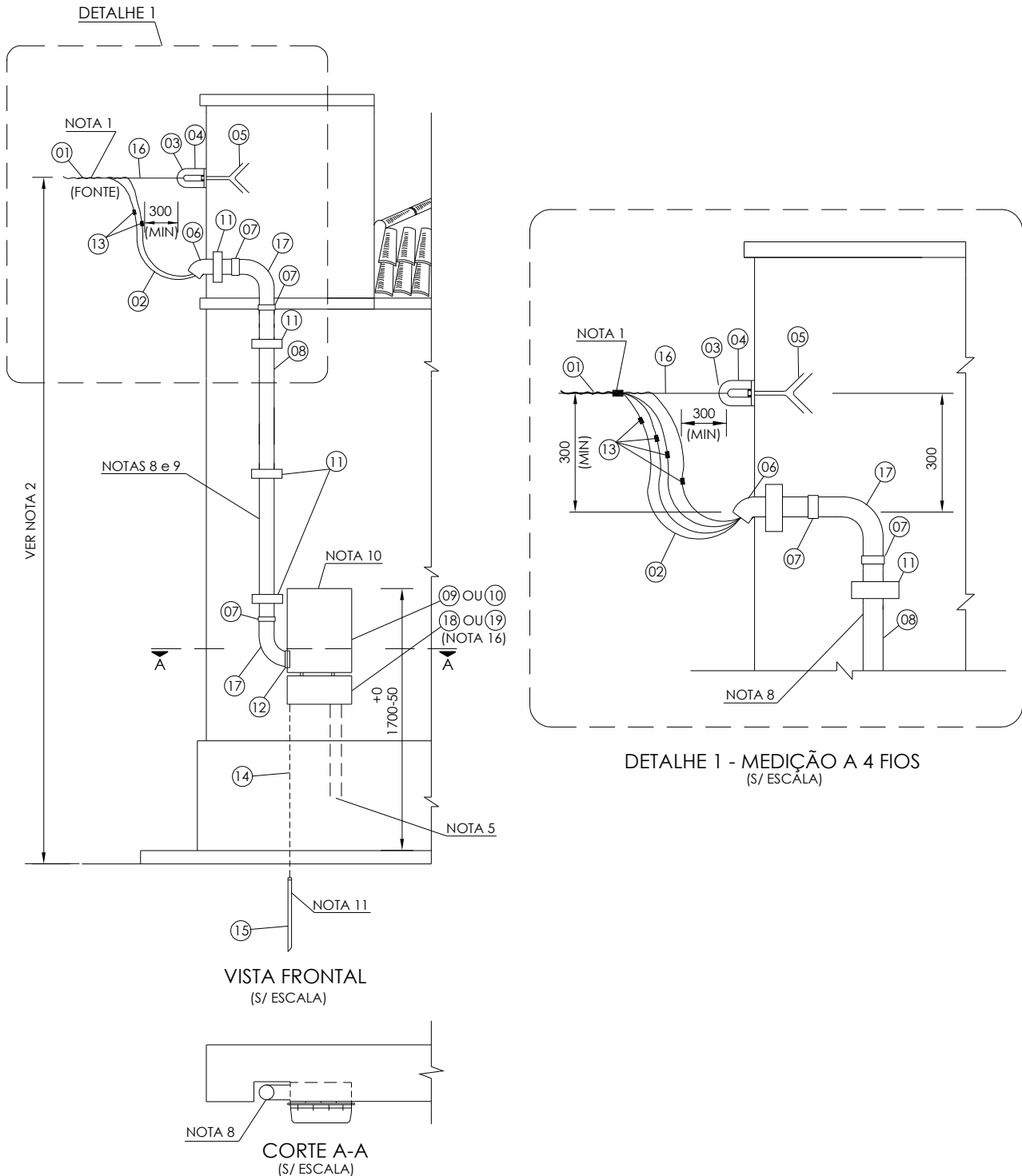
**Desenho 03 – Ligação de medidores e disjuntores – Categorias U, D e T**




<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 50 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

**Desenho 04 - Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em parede – Cargas até 41000 [W]**



<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 51 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
		00	05/09/2011

## Anexo do Desenho 04 – Lista de Material

### Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em parede – Cargas até 41000 [W]


ITEM	DESCRIÇÃO DE MATERIAL	Un	Multiplex			Obs
			Dois Fios	Três Fios	Quatro Fios	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	v	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70° conforme, tabela 1	m	v	v	v	C
03	Sapatilha	pç	01	01	01	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16 mm	pç	01	01	01	C
05	Chumbador de aço de $\phi$ = 16x150mm	pç	01	01	01	C
06	Curva de entrada 45° ou cabeçote	pç	01	01	01	C
07	Luva galvanizada ou PVC rígido	pç	02	02	02	C
08	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	C
09	Caixa para medidor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 13 e 14)	pç	01	-	-	C
10	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 13 e 14)	pç	-	01	01	C
11	Abraçadeira metálica tipo copo	pç	04	04	04	C
12	Luva de redução de diâmetro nominal 50 mm para a bitola do eletroduto	pç	01	01	01	C
13	Conector apropriado	pç	02	03	04	E
14	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
15	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	01	01	C
16	Alça preformada	pç	01	01	01	E
17	Curva longa de 90° de PVC rígido ou ferro fundido	pç	01	01	01	C
18	Caixa para disjuntor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 13, 14 E 16)	pç	01	-	-	C
19	Caixa para disjuntor polifásico até 100A padrão EDP ESCELSA (notas 13, 14 e 16)	pç	-	01	01	C

v = Quantidade variável

E = Material fornecido pela EDP ESCELSA

C = Material fornecido pelo consumidor


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 52 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

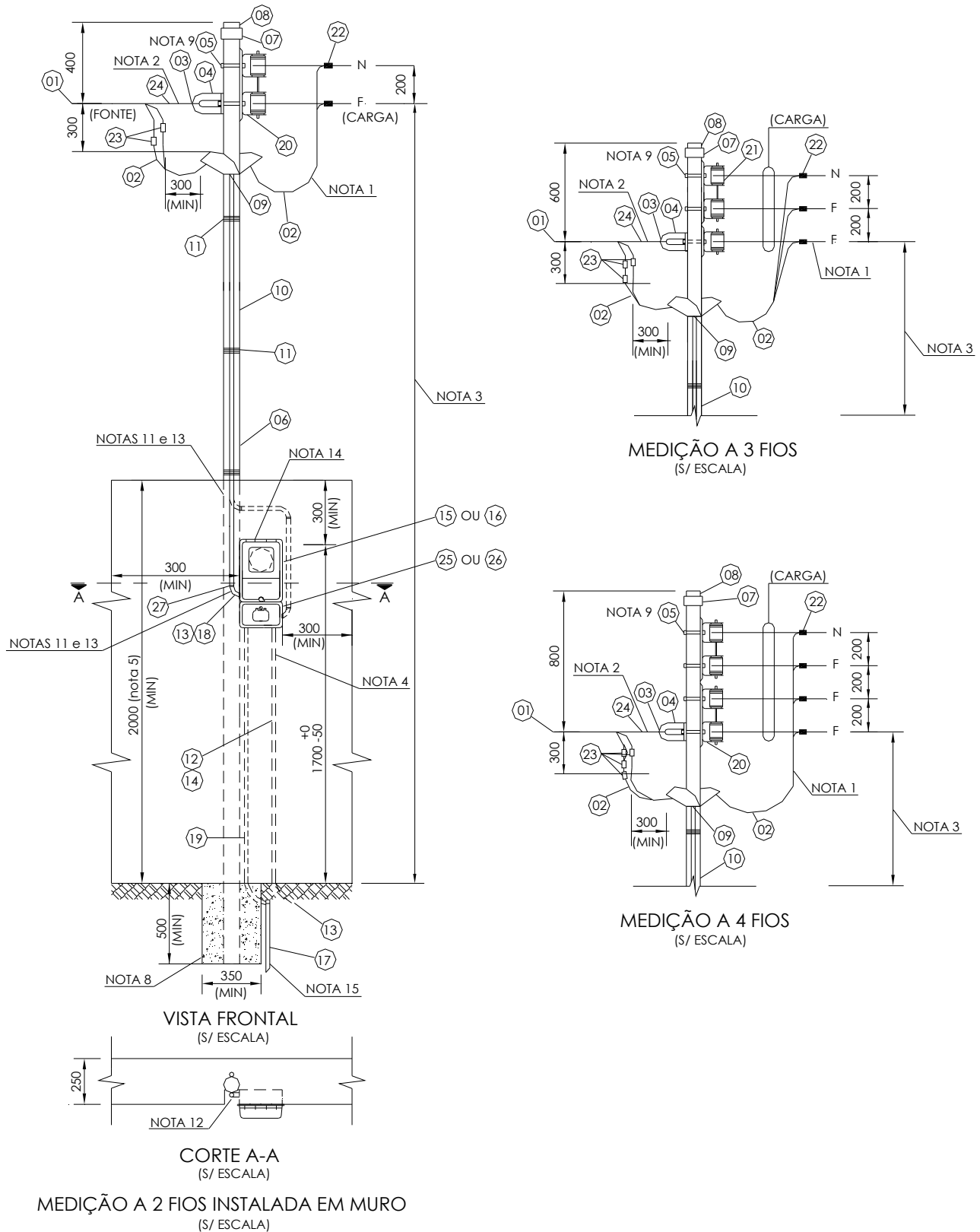
Notas:

1. Executar cinco voltas com fita isolante;
2. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas No item 7.3.3;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
4. As cotas são dadas em milímetros;
5. Opção para saída subterrânea (parte inferior da caixa). Também é permitida opção de saída pela parte superior, bem como pelo fundo da caixa;
6. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada condutor, para facilitar a ligação da proteção e medição, e 1,0 m para confecção do pingadouro, nos fornecimentos a dois e três fios, e 1,5 m nos fornecimentos a quatro fios;
7. As caixas do medidor e do disjuntor deverão ser fixadas na parede com buchas e parafusos e numa profundidade que suas tampas possam ser removidas;
8. O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da caixa do medidor e distante 01 cm da parede;
9. Não será permitida a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
10. Opcionalmente, a entrada de energia poderá ser feita pela parte superior da caixa de medição. Em ambos os casos deverá ser aplicado silicone ou outro material similar para a vedação da mesma;
11. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
12. Para detalhes de ligação de medidores e disjuntores, ver desenho 03 desta norma.
13. Conforme desenho 01 desta norma.
14. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA;
15. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos;
16. Alternativamente ao indicado neste desenho, a caixa do disjuntor também poderá ser posicionada ao lado, ou acima da caixa do medidor.


<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 53 de 90
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
	<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

**Desenho 05 – Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em muro – Cargas até 41000 [W]**



<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 54 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
		00	05/09/2011

## Anexo do Desenho 05 – Lista de Material

### Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em muro – Cargas até 41000 [W]

Item	DESCRIÇÃO DE MATERIAL	Un	Multiplex						Obs
			Dois Fios		Três Fios		Quatro Fios		
			A	B	A	B	A	B	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	v	v	v	v	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70°, conforme tabela 1	m	v	v	v	v	v	v	C
03	Sapatilha	pç	01	01	01	01	01	01	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16 mm	pç	01	01	01	01	01	01	C
05	Parafuso cabeça quadrada $\phi$ 16 mm x comprimento adequado (nota 9)	pç	02	01	03	01	04	01	C
06	Poste de aço galvanizado	pç	01	01	01	01	01	01	C
07	Luva galvanizada (nota 18)	pç	01	01	01	01	01	01	C
08	Bujão galvanizado (nota 18)	pç	01	01	01	01	01	01	C
09	Cabeçote	pç	02	01	02	01	02	01	C
10	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	v	v	v	C
11	Arame de aço galvanizado n° 12 BWG	m	v	v	v	v	v	v	C
12	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	v	v	v	C
13	Curva de 90° de aço galvanizado ou PVC rígido	pç	02	01	02	01	02	01	C
14	Condutor de cobre c/ isolamento 0,6/1,0 kV	m	-	v	-	v	-	v	C
15	Caixa para medidor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 17 e 19)	pç	01	01	-	-	-	-	C
16	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 17 e 19)	pç	-	-	01	01	01	01	C
17	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	01	01	01	01	01	C
18	Redução de $\phi$ nominal 50 mm para a bitola do eletroduto	pç	02	02	02	02	02	02	C
19	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	v	v	v	v	v	C
20	Armação secundária de 2 estribos c/ haste de $\phi$ 16 x 150 mm	pç	01	-	01	-	02	-	C
21	Armação secundária de 1 estribo	pç	-	-	01	-	-	-	C
22	Conector apropriado	pç	02	-	03	-	04	-	C
23	Conector apropriado	pç	02	02	03	03	04	04	E
24	Alça pré-formada	pç	01	01	01	01	01	01	E
25	Caixa para disjuntor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 17 e 19)	pç	01	01	-	-	-	-	C
26	Caixa para disjuntor polifásico até 100A padrão EDP ESCELSA (notas 17 e 19)	pç			01	01	01	01	C
27	Luva para eletroduto em aço galvanizado ou PVC	pç	01	01	01	01	01	01	C

v = Quantidade variável.


A = Alternativa para saída aérea.

E = Material fornecido pela EDP ESCELSA.

B = Alternativa para saída subterrânea.

C = Material fornecido pelo consumidor.


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 55 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

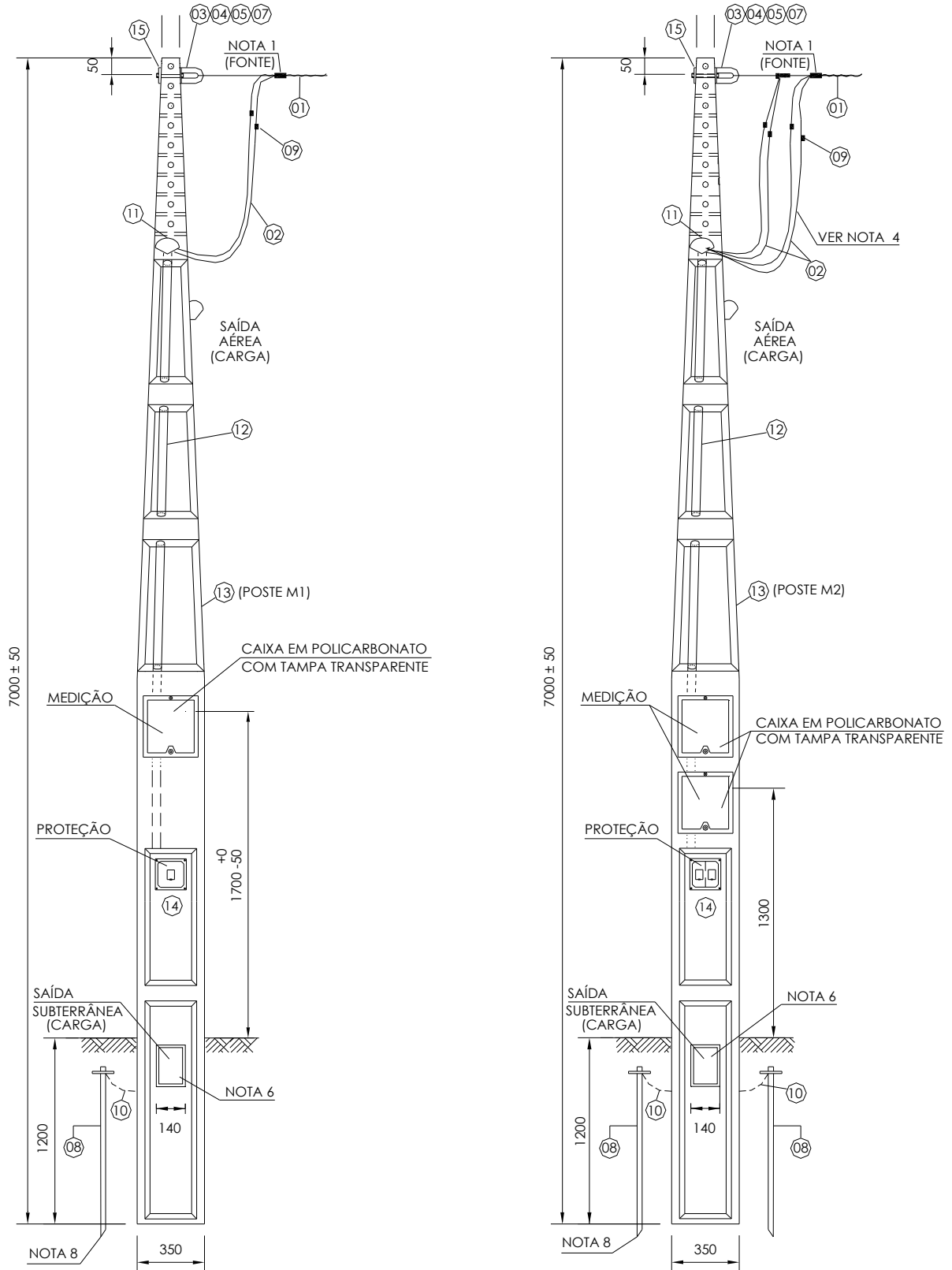
Notas:

1. Para saída aérea poderá ser usado 2, 3 e 4 condutores multiplex;
2. Executar cinco voltas com fita isolante;
3. As distâncias mínimas dos condutores ao solo estão indicadas no item 7.3.3;
4. Opção para saída subterrânea;
5. Para medição a quatro fios, a altura mínima do muro deverá ser de 2,15 m;
6. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
7. As cotas são dadas em milímetros;
8. A base do poste enterrada no solo deverá ser totalmente concretada, conforme alternativas 1 ou 2, indicadas no desenho 17 desta norma;
9. O parafuso poderá ser substituído por cinta de aço galvanizado;
10. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada condutor, para facilitar a ligação da proteção e medição, e 1,0 m para confecção do pingadouro, nos fornecimentos a dois e três fios, e 1,5 m nos fornecimentos a quatro fios;
11. O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da caixa do medidor e distante 1,0 cm do muro;
12. As caixas do medidor e do disjuntor deverão ser fixadas na parede com buchas e parafusos e numa profundidade que suas tampas possam ser removidas;
13. Não será permitida a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
14. Opcionalmente, a entrada de energia poderá ser feita pela parte superior da caixa de medição. Em ambos os casos deverá ser aplicado silicone ou material similar para a vedação da mesma;
15. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
16. Para detalhes de ligação de medidores e disjuntores, ver desenho 03 desta norma;
17. Conforme desenho 01 desta norma;
18. Os itens 7 e 8 serão utilizados somente em postes de aço galvanizado.
19. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA;
20. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 56 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

**Desenho 06 - Medição Direta a 2 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 9000 [W] (Atendimento até duas unidades consumidoras independentes)**



ATENDIMENTO A UCS - CATEGORIA "U"  
(S/ ESCALA)

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 57 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

### Anexo do Desenho 06 – Lista de Material

**Medição Direta a 2 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 9000 [W]  
(Atendimento até duas unidades consumidoras independentes)**

Item	Descrição de Material	Un.	Quantidade		Obs
			M1	M2	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70º, conforme tabela 1	m	v	v	C
03	Sapatilha	pç	01	02	C
04	Olhal de aço galvanizado	pç	01	01	C
05	Parafuso de cabeça quadrada de 16x 150 mm	pç	01	01	C
06	Parafuso de cabeça quadrada de 16x 200 mm	pç	-	-	C
07	Alça preformada	pç	01	02	E
08	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	02	C
09	Conector apropriado	pç	02	04	E
10	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	v	C
11	Cabeçote	pç	01	02	C
12	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	C
13	Poste de concreto pré-fabricado 7m/100 daN (nota 9)	pç	01	01	C
14	Disjuntor termomagnético, conforme tabela 1	pç	01	01	C
15	Arruela quadrada para parafuso de 16 mm	pç	01	01	C

v = Quantidade variável


M1 = Padrão para uma unidade consumidora

M2 = Padrão para duas unidades consumidoras independentes

C = Material fornecido pelo consumidor

E = Material fornecido pela EDP ESELSA


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 58 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

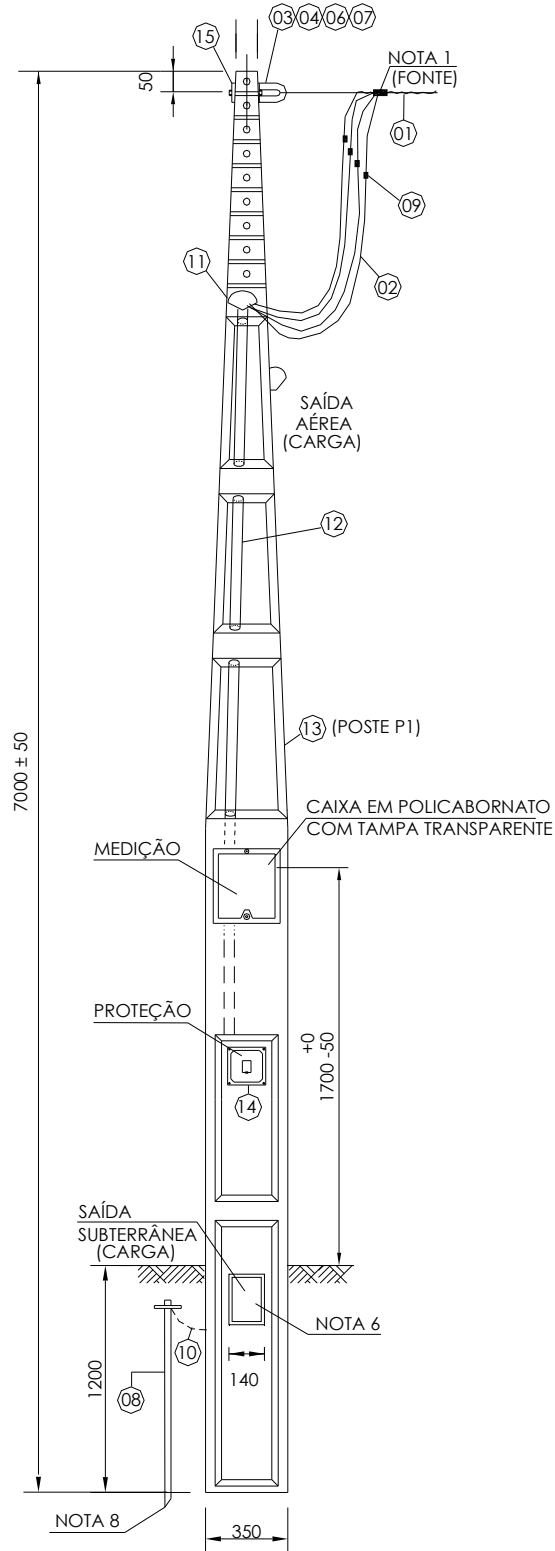
Notas:

1. Executar cinco voltas com fita isolante;
2. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
4. Para o atendimento a dois consumidores, o ramal de ligação (condutor multiplex), será individualizado;
5. As cotas são dadas em milímetros;
6. Quando, após a medição, a saída dos condutores for subterrânea, estes devem ser de dupla camada, isolados para 1000 V;
7. As caixas de medição e proteção, definidas conforme desenho 01 desta norma, deverão vir já inseridas no respectivo poste;
8. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
9. O poste pré-fabricado (M1 ou M2) deverá ser conforme padrão EDP ESCELSA:
  - a) PT.RD.17.038 – M1/P1 – Poste de Concreto pré-fabricado para um consumidor monofásico / polifásico;
  - b) PT.RD.17.039 – M2 – Poste de Concreto pré-fabricado para dois consumidores monofásicos;
10. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada condutor, para facilitar a ligação da proteção e medição, e 1,0 m para confecção do pingadouro;
11. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 59 de 90
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS	NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
		00	05/09/2011

**Desenho 07 - Medição Direta a 3 e 4 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 41000 [W]**



ATENDIMENTO A UCS - CATEGORIAS D, T1 E T2  
(S/ ESCALA)

ELABORADO POR Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	APROVAÇÃO			Página 60 de 90
	ATA Nº 064	DATA 11/07/2011	POR Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

### Anexo do Desenho 07 – Lista de Material

#### Medição Direta a 3 e 4 fios em poste de concreto pré-fabricado – Cargas até 41000 [W]


Item	Descrição de Material (Padrão P1)	Un.	Quantidade	Obs
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70°, conforme tabela 1	m	v	C
03	Sapatilha	pç	01	C
04	Olhal de aço galvanizado	pç	01	C
05	Parafuso de cabeça quadrada de 16x 150 mm	pç	-	C
06	Parafuso de cabeça quadrada de 16x 200 mm	pç	01	C
07	Alça preformada	pç	01	E
08	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	C
09	Conector apropriado	pç	04	E
10	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	C
11	Cabeçote	pç	01	C
12	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	-	C
13	Poste de concreto pré-fabricado 7m/100 daN (nota 9)	pç	01	C
14	Disjuntor termomagnético, conforme Tabela 1	pç	01	C
15	Arruela quadrada para parafuso de 16 mm	pç	01	C

v = Quantidade variável

C = Material fornecido pelo consumidor

E = Material fornecido pela EDP ESCELSA


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 61 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

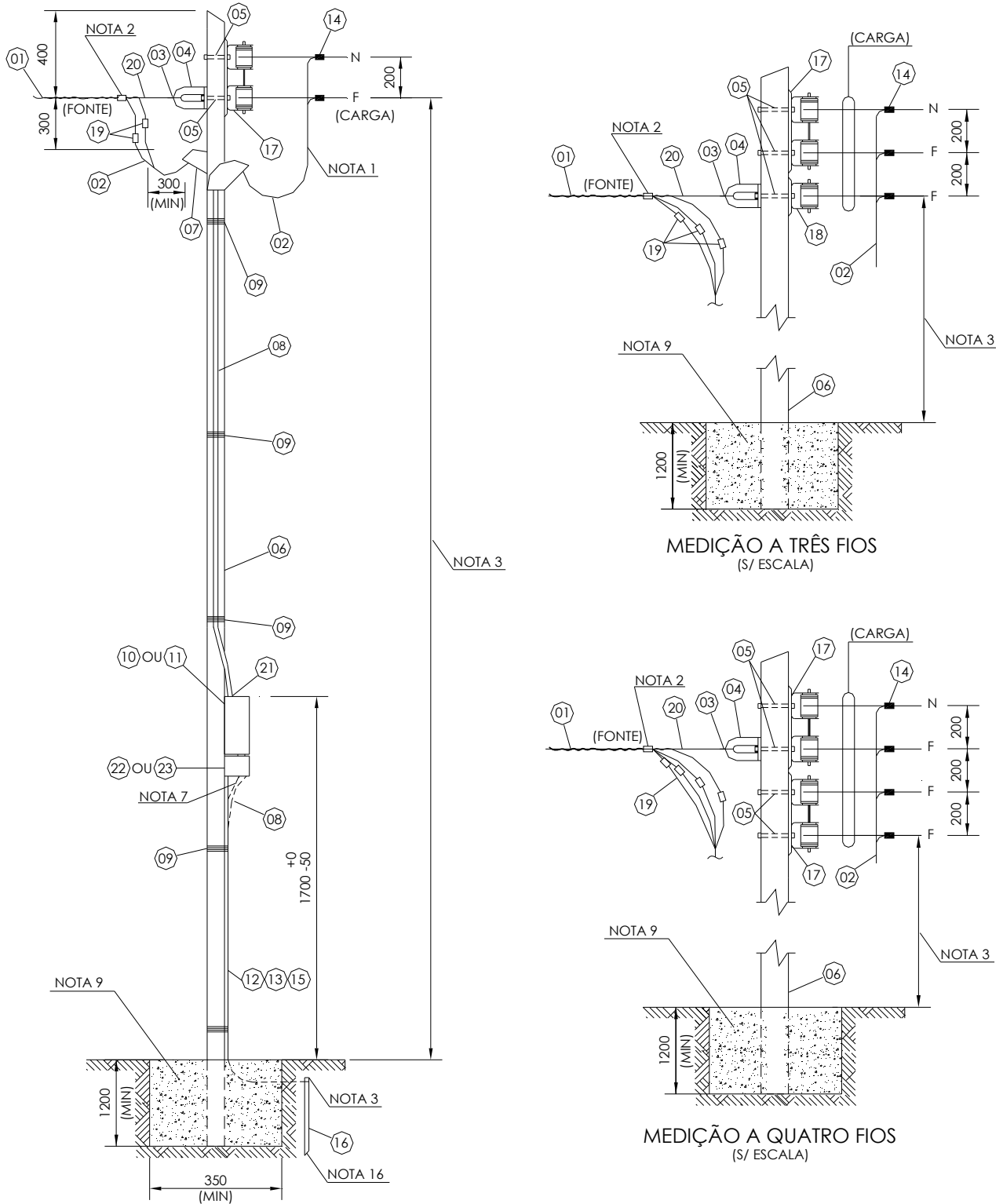
Notas:

1. Executar cinco voltas com fita isolante;
2. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
4. Para o atendimento a dois consumidores, o ramal de ligação (condutor multiplex), será individualizado;
5. As cotas são dadas em milímetros;
6. Quando, após a medição, a saída dos condutores for subterrânea, estes devem ser de dupla camada, isolados para 1000 V;
7. As caixas de medição e proteção, definidas conforme desenho 01 desta norma, deverão vir já inseridas no respectivo poste;
8. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
9. O poste pré-fabricado (P1) deverá ser conforme padrão EDP ESCELSA:
  - a) PT.RD.17.038 – M1/P1 – Poste de Concreto pré-fabricado para um consumidor monofásico / polifásico;
10. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada condutor, para facilitar a ligação da proteção e medição, e 1,0 m para confecção do pingadouro, nos fornecimentos a três fios, e 1,5 m nos fornecimentos a quatro fios;
11. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos.

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 62 de 90
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
	<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

**Desenho 08 - Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em poste de madeira – Cargas até 41000 [W]**



MEDIÇÃO A DOIS INSTALADA EM POSTE DE MADEIRA  
(S/ ESCALA)

<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			<b>Página 63 de 90</b>
	<b>Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos</b>	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

## Anexo do Desenho 08 – Lista de Material

### Medição Direta a 2, 3 e 4 fios em poste de madeira – Cargas até 41000 [W]


Item	Descrição Material	Un.	QUANTIDADE			Obs
			Dois Fios	Três Fios	Quatro Fios	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	v	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70º, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
03	Sapatilha	pç	01	01	01	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16 mm	pç	01	01	01	C
05	Parafuso cabeça quadrada $\phi$ 16 mm de comprimento adequado	pç	02	03	04	C
06	Poste de madeira de lei ou eucalipto tratado	pç	01	01	01	C
07	Cabeçote	pç	02	02	02	C
08	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	C
09	Arame de aço galvanizado nº14 BWG	m	v	v	v	C
10	Caixa para medidor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 10 e 12)	pç	01	-	-	C
11	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 10 e 12)	pç	-	01	01	C
12	Eletroduto de PVC $\phi$ 20mm	m	1,80	1,80	1,80	C
13	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
14	Conector apropriado	pç	02	03	04	C
15	Grampo U para madeira	pç	05	05	05	C
16	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	01	01	C
17	Armação secundária de 2 estribos com haste de $\phi$ 16 x 150 mm	pç	01	01	02	C
18	Armação secundária de 1 estribo	pç	-	01	-	C
19	Conector apropriado	pç	02	03	04	E
20	Alça preformada	pç	01	01	01	E
21	Redução de $\phi$ nominal 50 mm para a bitola do eletroduto	pç	01	01	01	C
22	Caixa para disjuntor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 10 e 12)	pç	01	-	-	C
23	Caixa para disjuntor polifásico até 100A padrão EDP ESCELSA (notas 10 e 12)	pç	-	01	01	C

v = Quantidade variável

E = Material fornecido pela EDP ESCELSA

C = Material fornecido pelo consumidor


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 64 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº	DATA	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

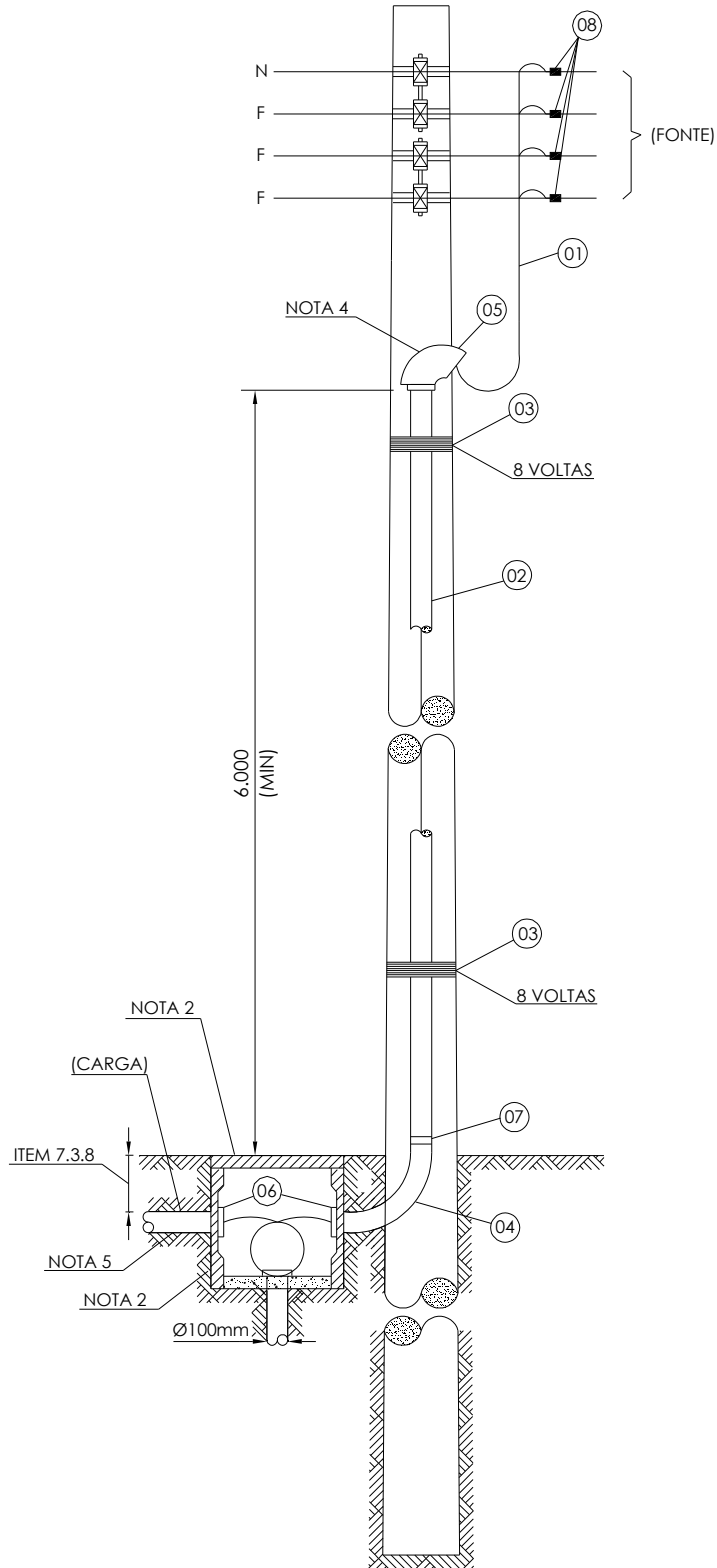
Notas:

1. Para saída aérea do consumidor poderá ser usado condutores tipo multiplex;
2. Executar cinco voltas com fita isolante;
3. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
4. As caixas do medidor e do disjuntor devem ser presas ao poste com parafusos de rosca soberba, de cabeça escariada, de  $\varnothing = 5$  mm, com comprimento adequado;
5. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
6. As cotas são dadas em milímetros;
7. Opção para saída subterrânea;
8. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada proteção e medição; e 1,0 m para confecção do pingadouro, nos fornecimentos a dois e três fios, e 1,5m nos fornecimentos de quatro fios;
9. A base do poste enterrada no solo deverá ser totalmente concretada;
10. Conforme desenho 01 desta norma;
11. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma.
12. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA;
13. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 65 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b> <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>CÓDIGO</b> <b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b> <b>00</b>	<b>VIGÊNCIA</b> <b>05/09/2011</b>

**Desenho 09 - Ramal de Entrada Subterrâneo**



RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEA EM BAIXA TENSÃO  
(S/ ESCALA)

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 66 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

## Anexo do Desenho 09 – Lista de Material

### Ramal de Entrada Subterrâneo


Item	Descrição de Material	Un.	Quant	Obs
01	Condutor de cobre PVC 70°, camada simples 1000 V, conforme tabela 1	m	v	C
02	Eletroduto de aço galvanizado	m	v	C
03	Arame de aço galvanizado N° 12 BWG	pç	01	C
04	Curva longa de aço galvanizado	pç	01	C
05	Cabeçote de entrada (nota 4)	pç	01	C
06	Bucha de alumínio para eletroduto	pç	01	C
07	Luva de emenda para eletroduto	pç	01	C
08	Conector apropriado	PC	01	E

v = Quantidade variável

C = Material fornecido pelo consumidor

E = Material fornecido pela EDP ESCELSA


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 67 de 90
	ATA N°	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

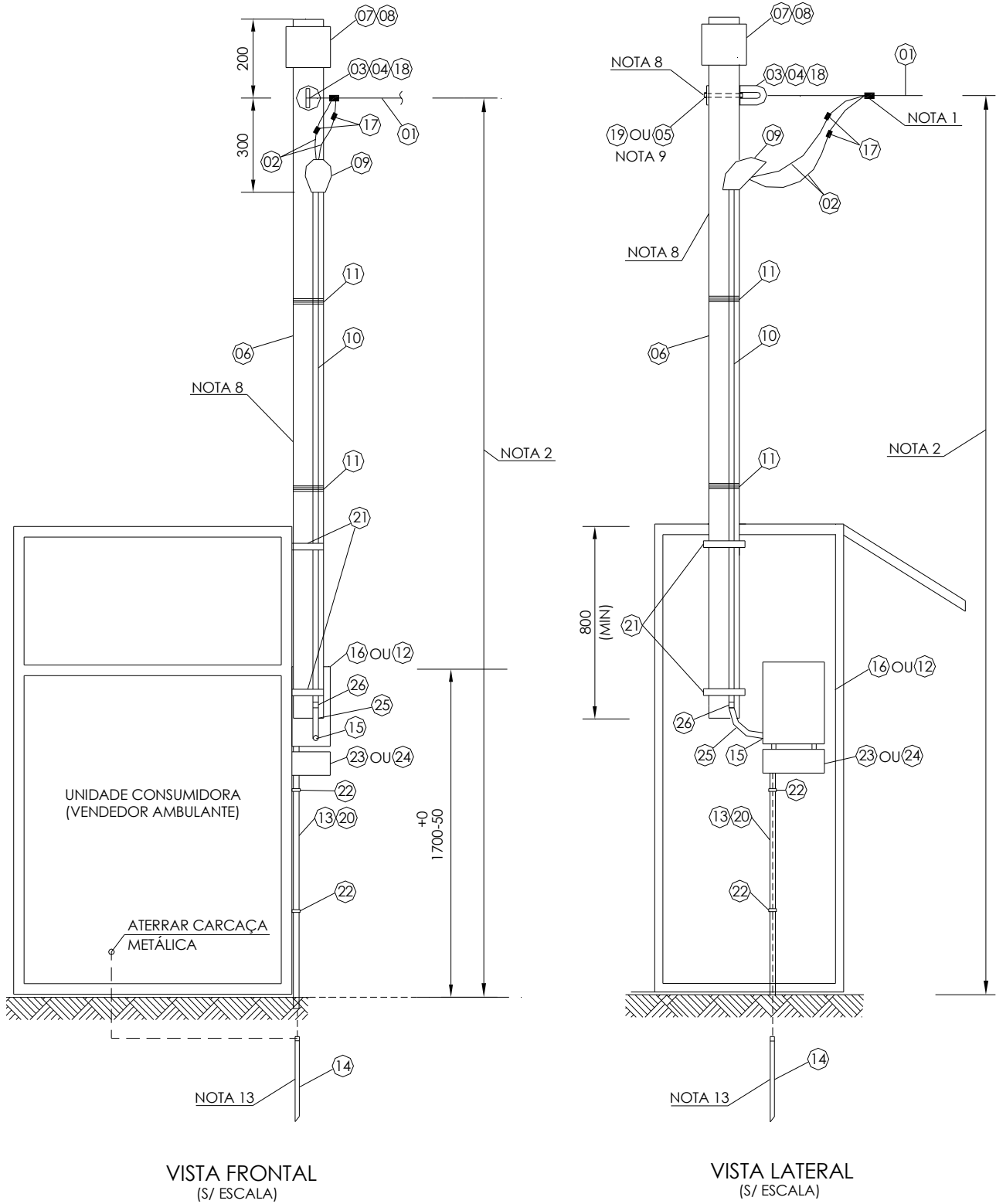
Notas:

1. O neutro deverá ser isolado e identificado na cor azul-claro;
2. As dimensões da caixa de passagem são 50x50x50cm, com tampa de concreto armado com espessura mínima de 5 cm, ou de ferro fundido;
3. Não serão permitidos mais de três ramais de entrada subterrânea em um mesmo poste;
4. No caso de edificação em que o ramal de entrada, partir direto da bucha secundária do transformador de distribuição, poderá ser eliminado o cabeçote, devendo a boca do eletroduto ser vedada com massa plástica;
5. O eletroduto de saída da caixa de passagem, poderá ser em aço galvanizado, KANAFLEX ou PVC rígido; quando em KANAFLEX ou PVC rígido, deverá ser envelopado em concreto, conforme desenho 19 desta norma;
6. As cotas são dadas em milímetros;
7. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
8. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 1,5 m para confecção do pingadouro.


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 68 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

**Desenho 10 – Medição em Poste ou pontalete - Banca de revistas e assemelhados**



<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 69 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
00	05/09/2011		

## Anexo do Desenho 10 – Lista de Material

### Medição em Poste ou pontalete - Banca de revistas e assemelhados


Item	Descrição de Material	Un	Quantidade			Obs
			Dois Fios	Três Fios	Quatro Fios	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	v	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70°, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
03	Sapatilha	pç	01	01	01	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16mm	pç	01	01	01	C
05	Parafuso cabeça quadrada $\phi$ 16mm de comprimento adequado (nota 9)	pç	01	01	01	C
06	Poste / Pontalete de aço galvanizado (nota 5 e 8)	pç	01	01	01	C
07	Luva galvanizada (nota 12)	pç	01	01	01	C
08	Bujão galvanizado (nota 12)	pç	01	01	01	C
09	Cabeçote	pç	01	01	01	C
10	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	C
11	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG	m	v	v	v	C
12	Caixa para medidor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 11 e 14)	pç	01	-	-	C
13	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
14	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	01	01	C
15	Redução de $\phi$ nominal 50mm para a bitola do eletroduto	pç	-	02	02	C
16	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 11 e 14)	pç	-	-	01	C
17	Conector apropriado	pç	02	03	04	E
18	Alça preformada	pç	01	01	01	E
19	Cinta diâmetro adequado (nota 9)	pç	01	01	01	C
20	Eletroduto diâmetro 20 mm	m	1,5	1,5	1,5	C
21	Abraçadeira de fixação diâmetro adequado	pç	02	02	02	C
22	Abraçadeira de fixação para eletroduto diâmetro 20mm	pç	02	02	02	C
23	Caixa para disjuntor monofásico padrão EDP ESCELSA (notas 11 e 14)	pç	01	-	-	C
24	Caixa para disjuntor polifásico até 100A padrão EDP ESCELSA (notas 11 e 14)	pç	-	01	01	C
25	Curva 90° para eletroduto em aço galvanizado ou PVC	pç	01	01	01	C
26	Luva para eletroduto em aço galvanizado ou PVC	pç	01	01	01	C

v = Quantidade variável

E = Material fornecido pela Escelsa

C = Material fornecido pelo consumidor


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 70 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº	DATA	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

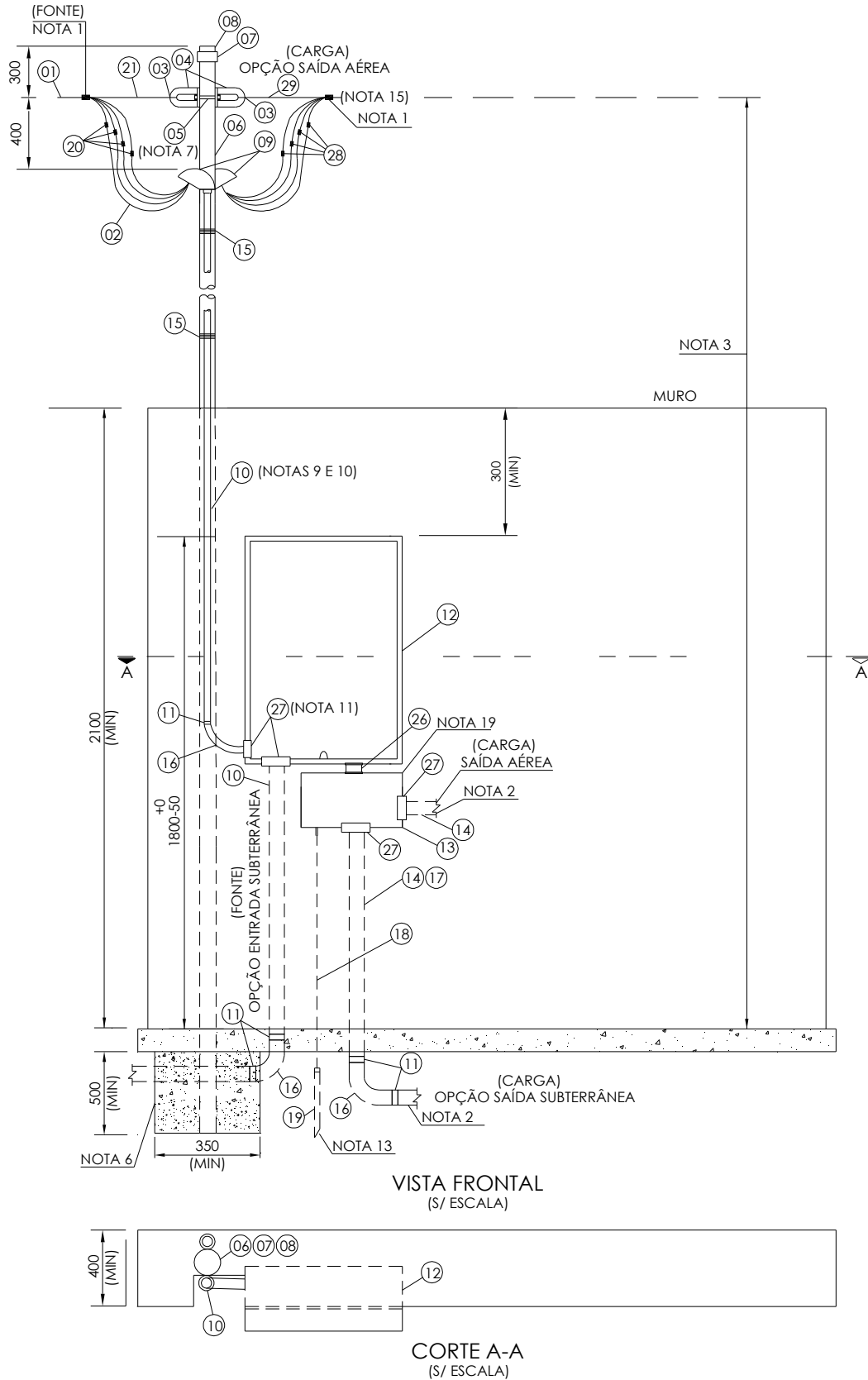
Notas:

1. Executar cinco voltas com fita isolante;
2. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
4. As cotas são dadas em milímetros;
5. A base do poste enterrada no solo, quando utilizado, deverá ser concretada;
6. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 80 cm em cada condutor para facilitar a ligação da proteção e medição a 1,0m para confecção do pingadouro nos fornecimentos a dois e três fios e 1,5m nos fornecimentos a 4 fios;
7. Como outra opção, poderá ser utilizado o poste pré-moldado tipo M1;
8. Os pontaletes deverão ter o diâmetro externo indicado na tabela 6 e comprimento total de 3,0m em qualquer situação;
9. O parafuso poderá ser substituído por cinta galvanizada;
10. Para evitar esforços mecânicos ou obter alturas mínimas dos condutores, instalar poste sempre que necessário;
11. Conforme desenho 01 desta norma;
12. Os itens 7 e 8 serão utilizados somente em postes de aço galvanizado;
13. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma.
14. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA.


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 71 de 90
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b> <b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>CÓDIGO</b> <b>NO.PN.03.24.0001</b>	
			<b>VERSÃO</b> <b>00</b>	<b>VIGÊNCIA</b> <b>05/09/2011</b>

**Desenho 11 - Medição Direta a 4 fios em muro – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]**



<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 72 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
00	05/09/2011		

## Anexo desenho 11 – Lista de Material

### Medição Direta a 4 fios em muro – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]

Item	Descrição de Material	Un	Entrada aérea		Entrada subterrânea	Obs
			Quant.		Quant.	
			A	B	B	
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1 (nota 15)	m	v	v	-	E
02	Condutor de cobre PVC 70°, conforme tabela 1	m	v	v	-	C
03	Sapatilha	pç	02	01	-	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16mm	pç	02	01	-	C
05	Parafuso máquina $\phi$ 16mm de comprimento adequado (nota 7)	pç	01	01	-	C
06	Poste de aço galvanizado	m	v	v	-	C
07	Luva galvanizada (nota 16)	pç	01	01	-	C
08	Bucha galvanizada (nota 16)	pç	01	01	-	C
09	Cabeçote	pç	02	01	01	C
10	Eletroduto de entrada aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	C
11	Luva para eletroduto em aço galvanizado ou PVC	pç	03	03	04	C
12	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 14 e 17)	pç	01	01	01	C
13	Caixa para disjuntor tripolar termomagnético padrão EDP ESCELSA (notas 14, 17 e 19)	pç	01	01	01	C
14	Eletroduto de saída em aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	v	v	C
15	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG	m	v	v	-	C
16	Curva de aço galvanizado de 90° ou PVC rígido	pç	02	02	02	C
17	Condutor de cobre XLPE 90°, camada dupla 1000 V, conforme tabela 1	m	-	-	v	C
18	Condutor de cobre, conforme tabela 1	m	v	v	v	C
19	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	01	01	C
20	Conector apropriado	pç	04	-	-	E
21	Alça preformada	pç	01	01	-	E
22	Conector Terminal de Latão p/ cabo de cobre conforme carga instalada	pç	08	08	08	C
23	Parafuso de latão $\phi$ 3/8" ou 5/16" x 1. 1/2" com porca	pç	08	08	08	C
24	Arruela lisa de latão para parafuso de $\phi$ 3/8" ou 5/16"	pç	16	16	16	C
25	Conector parafuso fendido p/ cabo de cobre conforme carga instalada	pç	01	01	01	C
26	Niple de aço galvanizado ou PVC rígido	pç	02	02	02	C
27	Bucha e arruela para eletroduto	pç	04	04	04	C
28	Conector apropriado	pç	04	-	-	C
29	Alça preformada	pç	01	-	-	C

v = Quantidade variável


A = Alternativa para saída aérea

B = Alternativa para saída subterrânea

C = Material fornecido pelo consumidor

E = Material fornecido pela ESCELSA


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 73 de 90
	Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	ATA Nº	DATA	
	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
<b>Norma Técnica</b>		VERSÃO	VIGÊNCIA
	00	05/09/2011	

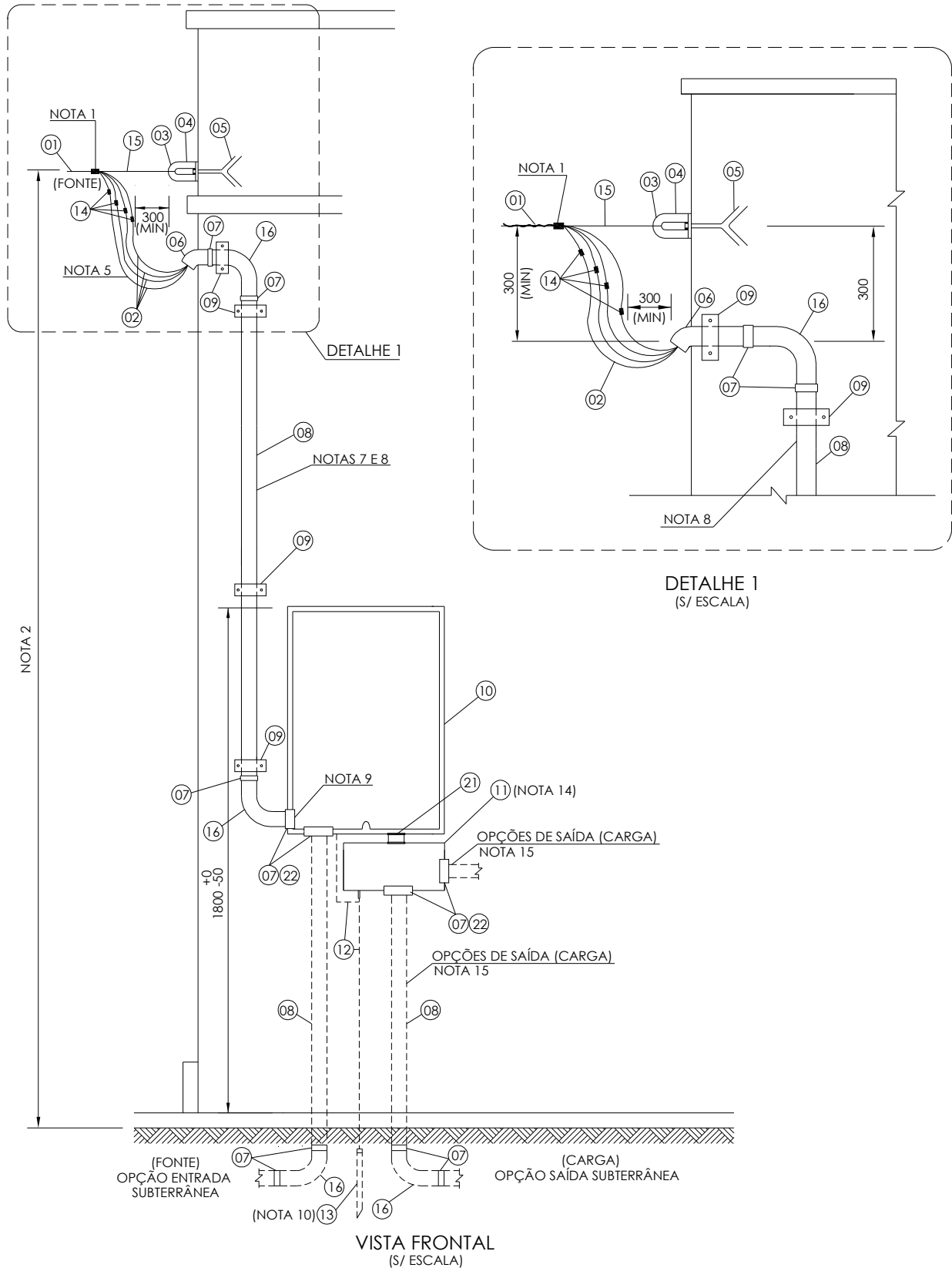
Notas:

1. Executar cinco voltas com fita isolante;
2. Opção para saída aérea ou subterrânea;
3. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
4. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
5. As cotas são dadas em milímetros;
6. Concretar, totalmente, a base do poste no solo;
7. O parafuso poderá ser substituído por cinta galvanizada;
8. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 1,5 m em cada condutor para a confecção do pingadouro;
9. O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da caixa de medição e distante 1 cm do muro;
10. Não será permitida a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
11. Deverá ser aplicado silicone ou material similar para a vedação;
12. Quando o ramal de entrada for subterrâneo o cabo deverá ser de dupla camada, isolado para 1000 V;
13. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
14. Conforme desenho 01 desta norma;
15. O fornecimento do condutor correspondente a saída aérea do padrão, é de responsabilidade do consumidor;
16. Os itens 7 e 8 serão utilizados somente em postes de aço galvanizado.
17. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA;
18. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução por possíveis obstáculos;
19. Alternativamente, ao indicado neste desenho, a caixa do disjuntor também poderá ser posicionada ao lado, ou acima da caixa do medidor.


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 74 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

**Desenho 12 – Medição Direta a 4 fios em parede – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]**



<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 75 de 90
	<b>Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos</b>	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	
	<b>064</b>	<b>11/07/2011</b>	<b>Agostinho G. Barreira</b>	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
		VERSÃO	VIGÊNCIA
		00	05/09/2011

## Anexo do Desenho 12 – Lista de Material

### Medição Direta a 4 fios em parede – Cargas entre 41001 [W] e 75000 [W]


Item	Descrição de Material	Un.	Quant	Obs
01	Condutor de alumínio multiplex, conforme tabela 1	m	v	E
02	Condutor de cobre PVC 70°, conforme tabela 1	m	v	C
03	Sapatilha	pç	01	C
04	Olhal de aço galvanizado para parafuso de $\phi$ 16 mm	pç	01	C
05	Chumbador de aço de $\phi$ 16 mm x 150mm	pç	01	C
06	Curva de entrada de 45° ou cabeçote	pç	01	C
07	Luva em aço galvanizado ou PVC	pç	01	C
08	Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido	m	v	C
09	Abraçadeira metálica tipo copo	pç	04	C
10	Caixa para medidor polifásico padrão EDP ESCELSA (notas 11 e 12)	pç	01	C
11	Caixa para disjuntor tripolar termomagnético padrão EDP ESCELSA (notas 11, 12 e 14)	pç	01	C
12	Condutor de cobre nu, conforme tabela 1	m	v	C
13	Haste de terra comprimento mínimo 2000 mm	pç	01	C
14	Conector apropriado	pç	04	E
15	Alça preformada	pç	01	E
16	Curva de aço galvanizado ou PVC rígido de 90°	pç	03	C
17	Conector Terminal de Latão p/ cabo de cobre conforme carga instalada	pç	08	C
18	Parafuso de latão $\phi$ 3/8" ou 5/16" x 1. 1/2" com porca	pç	08	C
19	Arruela lisa de latão para parafuso de $\phi$ 3/8" ou 5/16"	pç	16	C
20	Conector parafuso fendido p/ cabo de cobre conforme carga instalada	pç	01	C
21	Niple de aço galvanizado ou PVC rígido	pç	01	C
22	Bucha e arruela para eletroduto	pç	04	C

v = Quantidade variável

E = Material fornecido pela ESCELSA

C= Material fornecido pelo consumidor


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 76 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

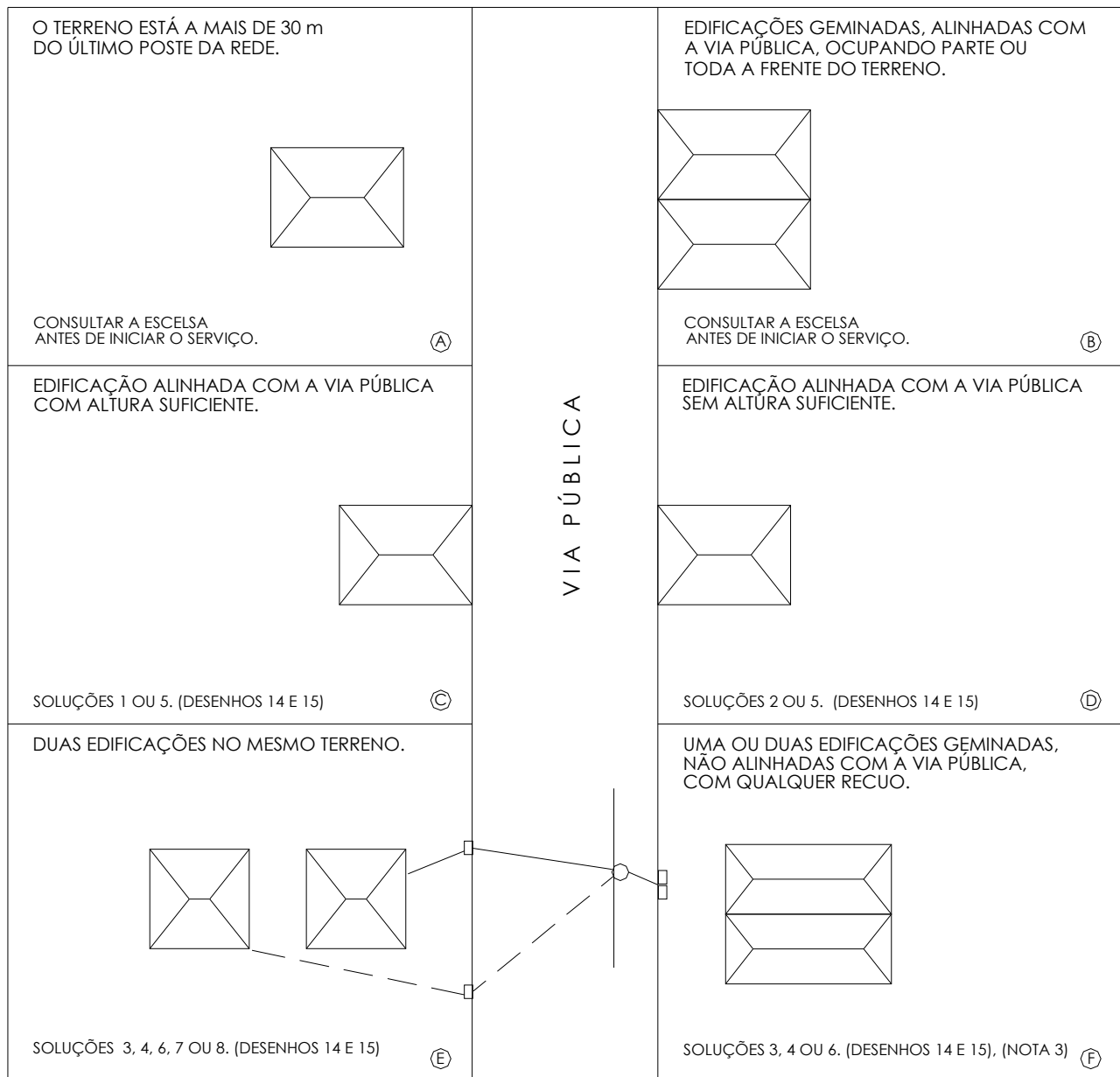
Notas:

1. 5 voltas com fita isolante;
2. As distâncias mínimas da baixa tensão ao piso estão indicadas no item 7.3.3;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo;
4. As cotas são dadas em milímetros;
5. Deverá ser deixada uma ponta mínima de 1,5m em cada condutor para a confecção do pingadouro;
6. Quando o ramal de entrada for subterrâneo o cabo deverá ser de dupla camada, isolado para 1000 V.
7. O eletroduto deverá ficar aparente até a entrada da caixa de medição e distante 1 cm da parede;
8. Não será permitida a cobertura do eletroduto após a ligação do consumidor;
9. Deverá ser aplicado silicone ou material similar para a vedação;
10. Para aterramento, ver desenho 16 desta norma;
11. Conforme desenho 01 desta norma.
12. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA;
13. O Código de Postura Municipal deve ser observado quando da construção do padrão de entrada, visando preservar o passeio público (Calçada Cidadã) garantindo ao mesmo, desobstrução de possíveis obstáculos;
14. Alternativamente, ao indicado neste desenho, a caixa do disjuntor também poderá ser posicionada ao lado, ou acima da caixa do medidor;
15. Além das opções de saídas apresentadas neste desenho, também é permitida a saída pelo fundo da caixa do disjuntor.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 77 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

### Desenho 13 – Situações para atendimento do Ramal de Ligação



SITUAÇÕES PARA ATENDIMENTO DO RAMAL DE LIGAÇÃO.  
(S/ ESCALA)


<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 78 de 90
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

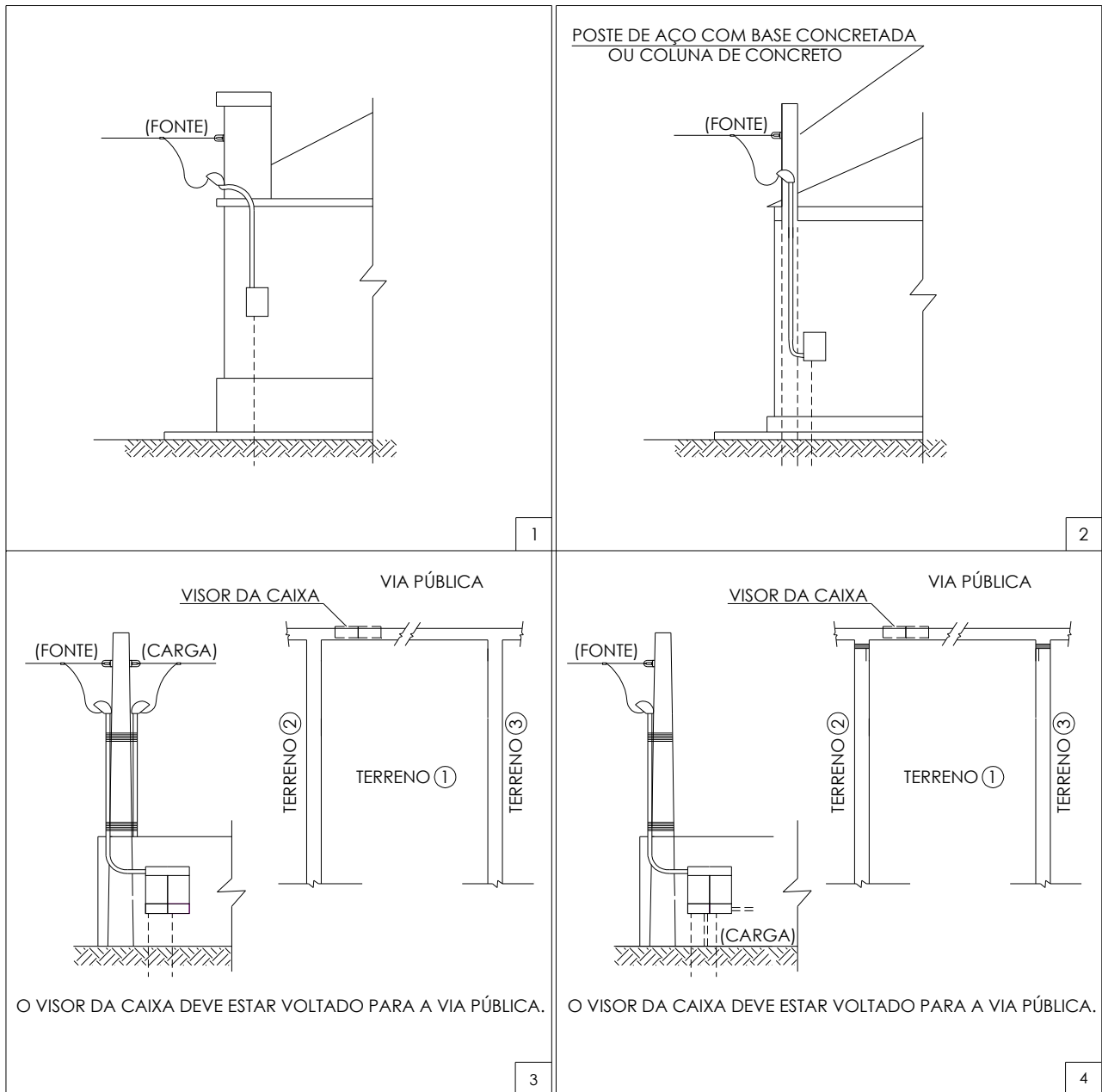
Notas:

1. Na situação prevista em E, se uma das unidades consumidoras já estiver ligada em padrão individual, a nova unidade consumidora poderá ser ligada através de outro padrão individual, instalado na divisa do lote com a via pública;
2. Em qualquer caso, o padrão individual de entrada deverá ser instalado na divisa frontal da propriedade e com a caixa do medidor voltada para a via pública;
3. Nos casos em que as unidades consumidoras forem construídas de modo "geminado", as caixas para a instalação dos medidores deverão ser agrupadas atendendo aos critérios contidos nesta norma.

<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			<b>Página 79 de 90</b>
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

**Desenho 14 – Soluções para Atendimento do Ramal de Ligação – Soluções (1 a 4)**

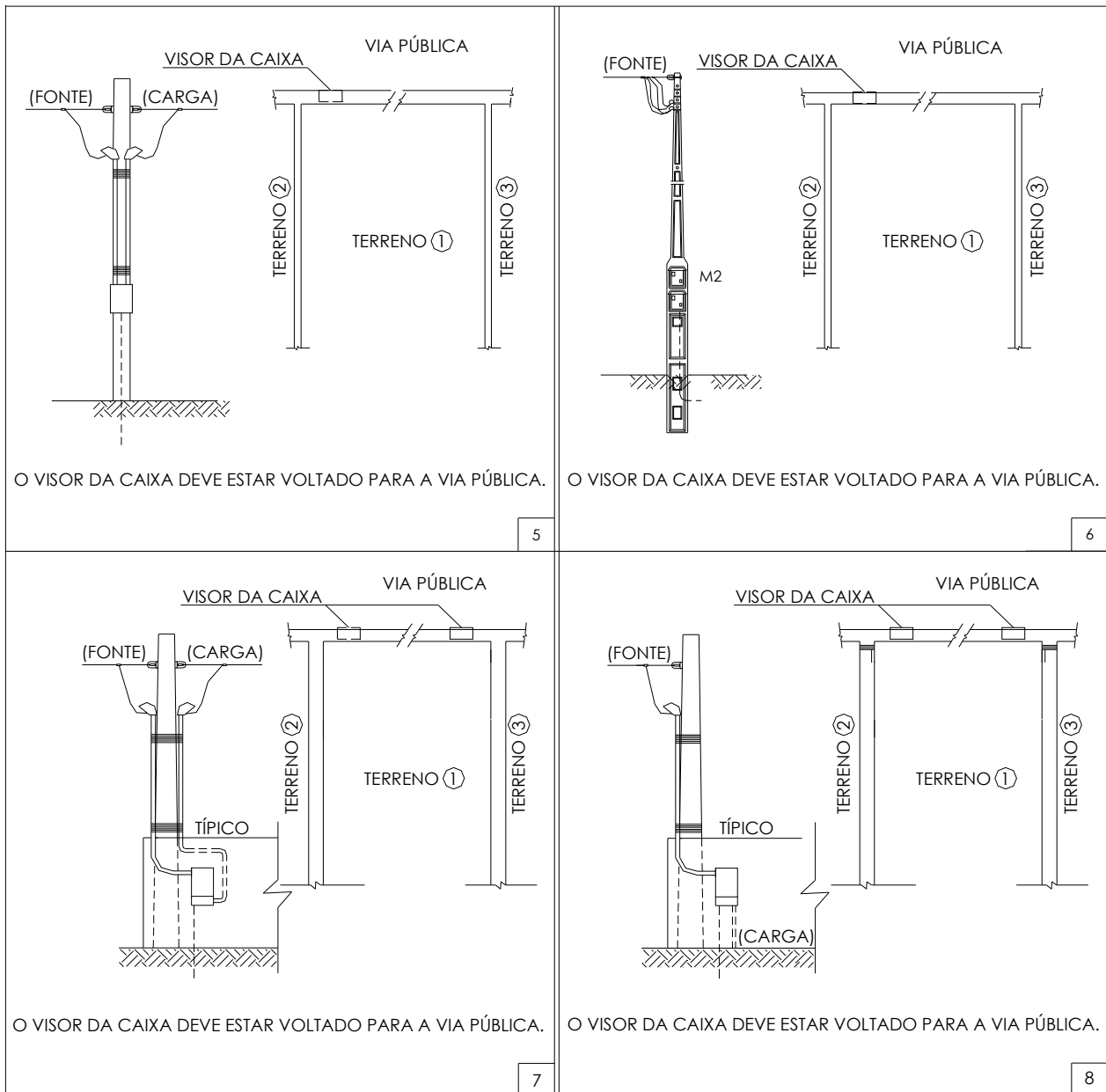


**SOLUÇÕES PARA ATENDIMENTO DO RAMAL DE LIGAÇÃO (1 a 4)**  
(S/ ESCALA)

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 80 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	


 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>
		<b>00</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
			<b>05/09/2011</b>

### Desenho 15 – Soluções para Atendimento do Ramal de Ligação – Soluções (5 a 8)

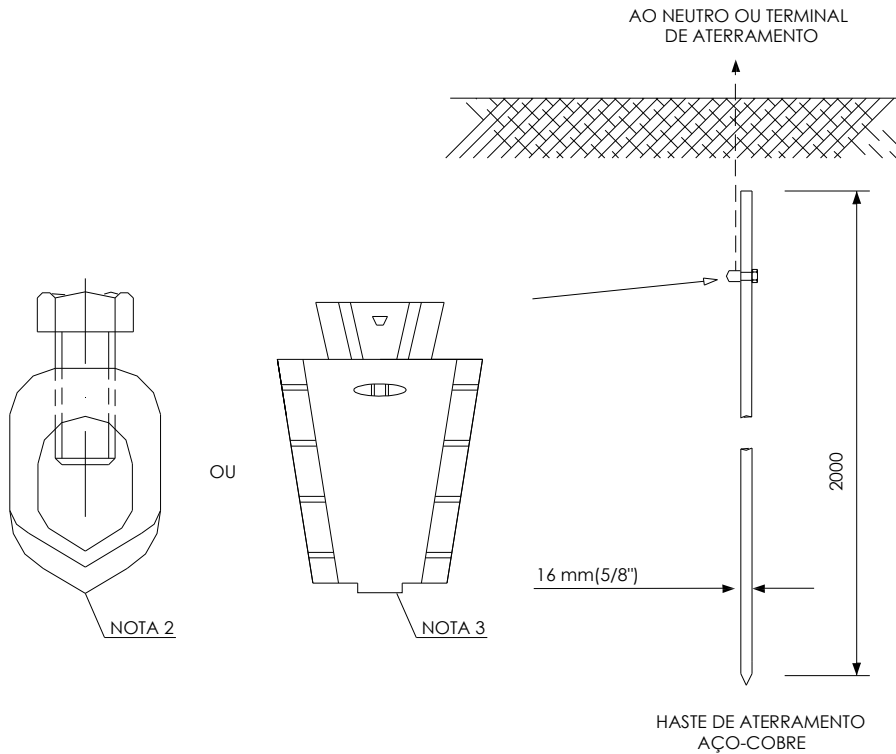


SITUAÇÕES PARA ATENDIMENTO DO  
RAMAL DE LIGAÇÃO (5 a 8)  
(S/ESCALA)

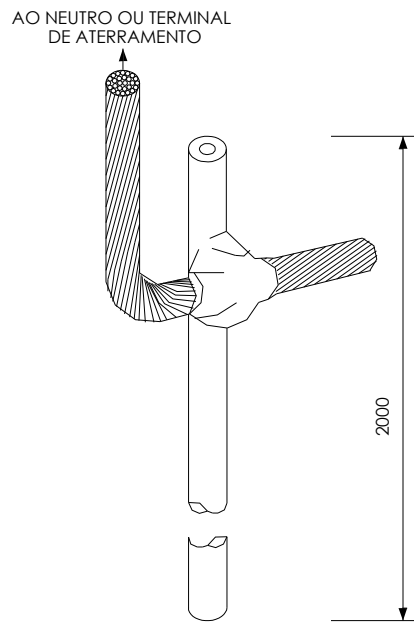
<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 81 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

### Desenho 16 – Sistema de Aterramento




ALTERNATIVA 1  
 ATERRAMENTO INDIVIDUAL UTILIZANDO CONECTORES  
 (S/ ESCALA)



ALTERNATIVA 2  
 ATERRAMENTO INDIVIDUAL UTILIZANDO SOLDA EXOTÉRMICA  
 (S/ ESCALA)


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 82 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

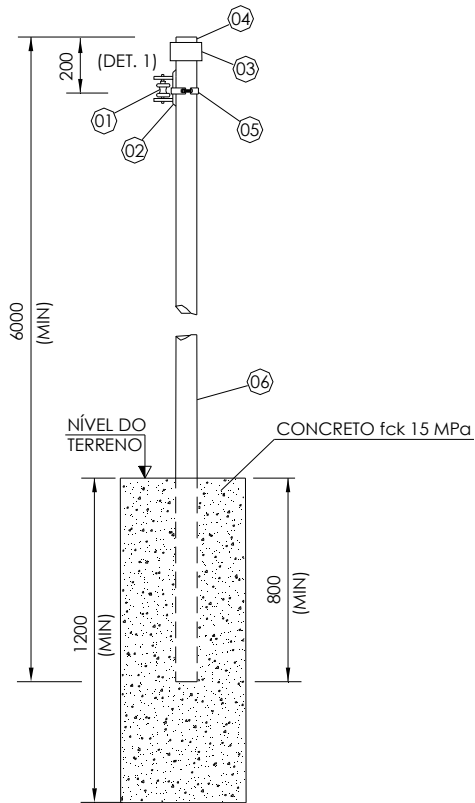
Notas:

1. As costas são em milímetro;
2. Deverão ser utilizados conectores em liga de cobre tipo GAR, GKP ou similares;
3. Poderão também ser utilizados conectores tipo cunha assimétricos, com duplo acabamento superficial em níquel e cobre específicos para utilização em aterramentos, tipo KARA T ou similares;
4. Para dimensionamento do condutor de aterramento ver tabela 1;

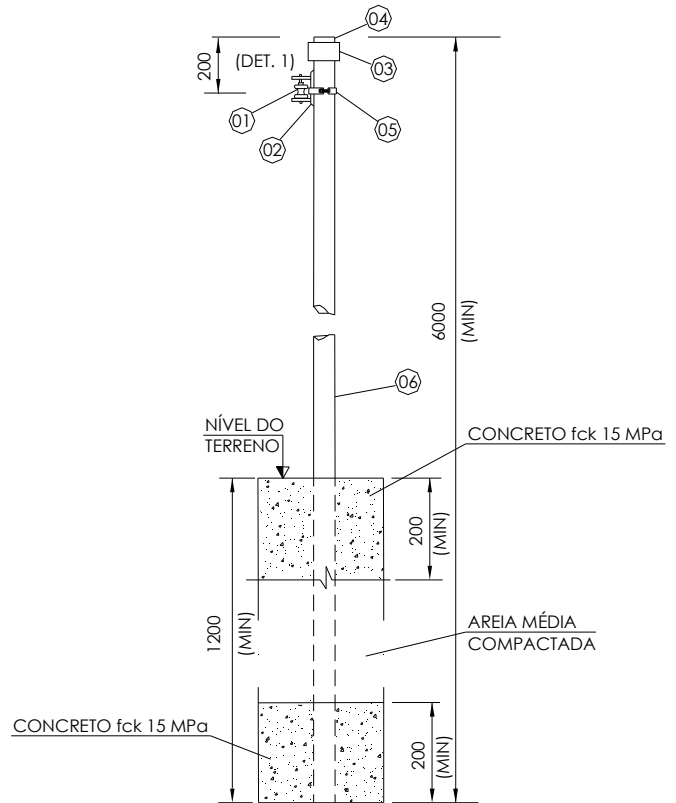
ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 83 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>
		<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>

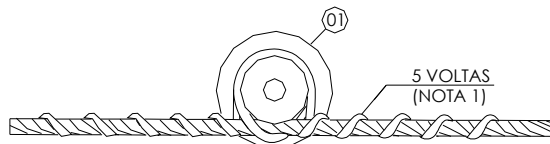
**Desenho 17 - Poste Auxiliar – Soluções com base em concreto**



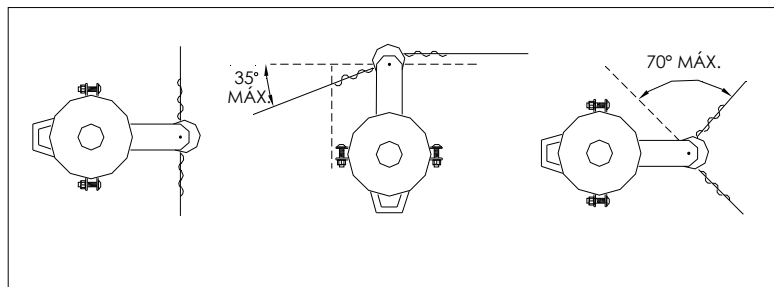
**ALTERNATIVA 1**  
**PONTO DE ENTREGA LOCALIZADO, EM**  
**RELAÇÃO A REDE, NO OUTRO LADO DA RUA**  
 (S/ ESCALA)



**ALTERNATIVA 2**  
**PONTO DE ENTREGA LOCALIZADO, EM**  
**RELAÇÃO A REDE, NO MESMO LADO DA RUA**  
 (S/ ESCALA)




**DETALHE 1**  
**DETALHE DE AMARRAÇÃO DO RAMAL**  
**DE LIGAÇÃO AO ISOLADOR**  
 (S/ ESCALA)



**DETALHE 2**  
**POSIÇÕES DE AMARRAÇÃO DO CONDUTOR AO ISOLADOR**  
 (S/ ESCALA)

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 84 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

## Anexo do Desenho 17 – Lista de Material


### Poste Auxiliar – Soluções com base em concreto

Item	Descrição de Material	Un.	Quant.	Obs
01	Isolador de roldana para baixa tensão	pç	01	C
02	Armação secundária de 1 estribo c/ haste de $\phi$ 16 x 150 mm	m	v	C
03	Bujão galvanizado	pç	01	C
04	Luva galvanizada	pç	01	C
05	Cinta de aço galvanizado com parafusos galvanizados $\phi$ 16 mm	pç	01	C
06	Poste de aço galvanizado com comprimento adequado e dimensionamento conforme tabelas 1 e 18.	pç	01	C

v = Quantidade variável

C = Material fornecido pelo consumidor


ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 85 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

Notas:

1. A amarração do condutor de alumínio ao isolador deverá ser feita com fio de alumínio para amarração na bitola mínima nº 06 AWG, com comprimento mínimo 120 mm;
2. Todas as cotas são dadas em milímetros;
3. Os números dentro dos círculos referem-se aos itens da lista de material em anexo

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 86 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
	<b>VERSÃO</b>	<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

**Desenho 18 – Esquema para ligação de bomba de incêndio**

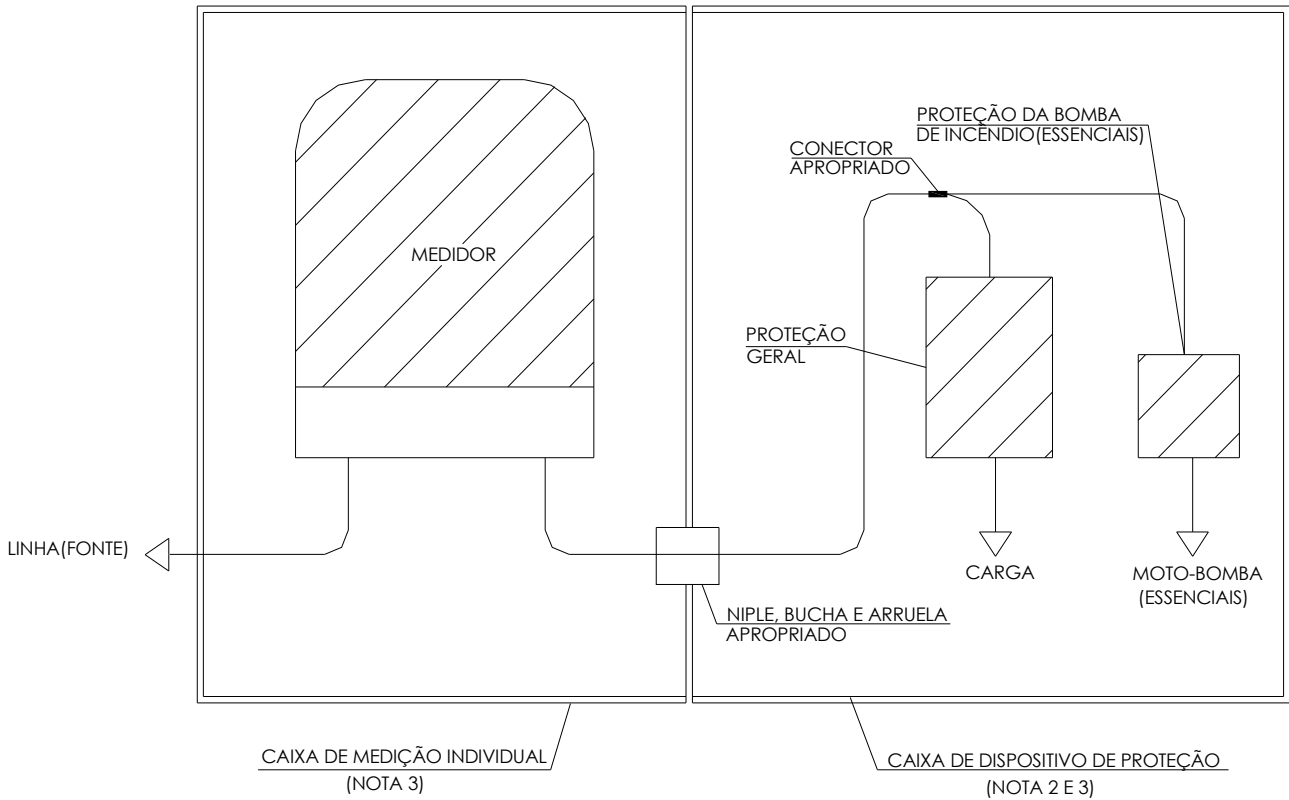



DIAGRAMA ESQUEMÁTICO - LIGAÇÃO DE BOMBA DE INCÊNDIO  
(S/ ESCALA)


<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 87 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>		<b>VIGÊNCIA</b>	
	<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

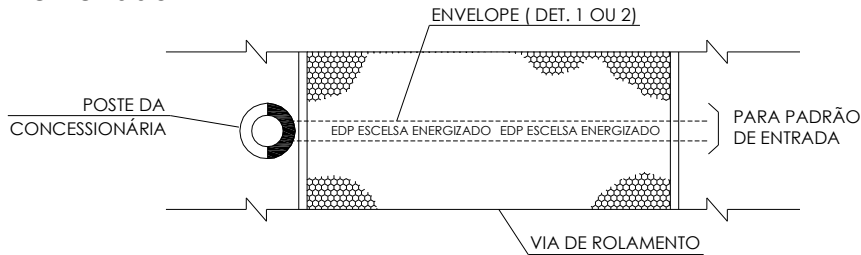
Nota:

1. Deve ser instalada plaqueta metálica gravada ou esmaltada a fogo com os dizeres: BOMBA DE INCENDIO.
2. Conforme disposições do desenho 01 desta norma;
3. Poderão ser utilizadas ainda caixas em policarbonato do tipo modular, desde que as mesmas sejam de fabricantes que possuam protótipos específicos homologados pela EDP ESCELSA.

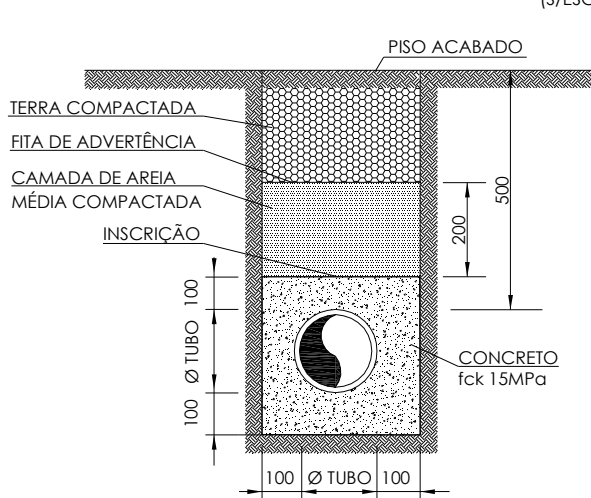
<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROVAÇÃO</b>			<b>Página 88 de 90</b>
	<b>ATA Nº</b>	<b>DATA</b>	<b>POR</b>	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>		
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>		<b>NO.PN.03.24.0001</b>	
<b>VERSÃO</b>			<b>VIGÊNCIA</b>	
		<b>00</b>	<b>05/09/2011</b>	

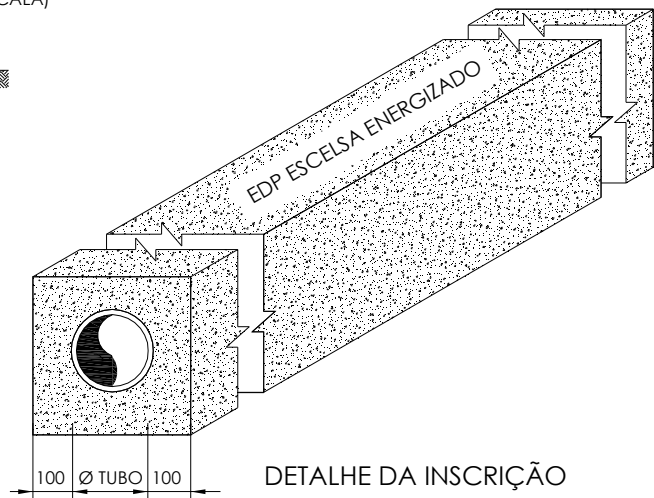
**Desenho 19 – Ramal de Entrada Subterrâneo – Proteção mecânica para eletroduto enterrado**



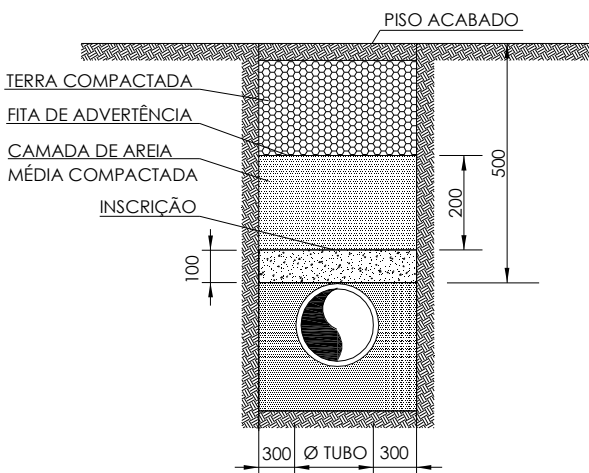
**RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEA**  
(S/ESCALA)



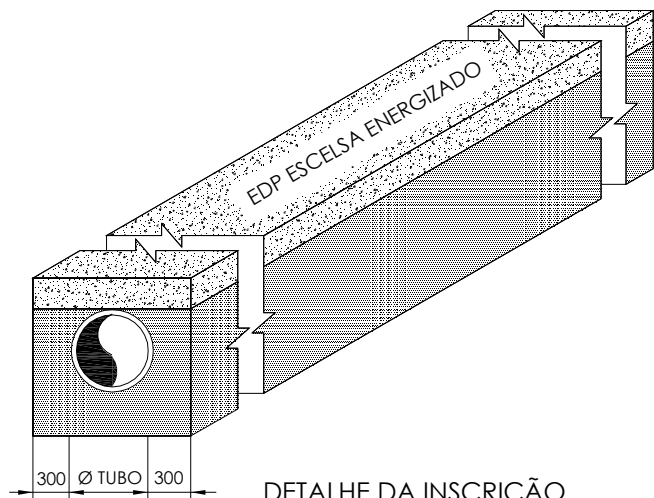
**DETALHE DO ENVELOPAMENTO**  
(S/ESCALA)



**DETALHE 1 - ENVELOPE DE CONCRETO INTEGRAL**




**DETALHE DO ENVELOPAMENTO**  
(S/ESCALA)



**DETALHE 2 - ENVELOPE UTILIZANDO PLACA DE CONCRETO ARMADO**  
(NOTA 2)

<b>ELABORADO POR</b> Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	<b>APROVAÇÃO</b>			Página 89 de 90
	<b>ATA Nº</b> 064	<b>DATA</b> 11/07/2011	<b>POR</b> Agostinho G. Barreira	

 <b>Norma Técnica</b>	TÍTULO	CÓDIGO	
	<b>FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA - EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS</b>	NO.PN.03.24.0001	
VERSÃO		VIGÊNCIA	
	00	05/09/2011	

Notas:

1. A inscrição deverá ser efetuada em baixo relevo, a cada dois metros, com tinta apropriada na cor vermelha;
2. Nos casos em que o solo apresentar formação não estável do tipo de terreno (arenoso e/ou aterro sobre manguezal), recomenda-se em substituição ao envelope, a instalação de placas em concreto armado;
3. A instalação de fitas de advertência é obrigatória, para toda e qualquer instalação de eletroduto, efetuada de modo subterrâneo;
4. A execução de envelope e/ou placa de concreto é obrigatória para trechos em que as tubulações forem instaladas sob pisos com trânsito de pedestres e/ou veículos;
5. Cotas em milímetros;
6. Para derivação de entrada em ramal subterrâneo, ver desenho 09 desta norma.

ELABORADO POR	APROVAÇÃO			Página 90 de 90
	ATA Nº	DATA	POR	
Gestão Operacional de Normas e Sistemas Técnicos	064	11/07/2011	Agostinho G. Barreira	