



NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

NTD - 6.07

FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS

3ª EDIÇÃO

DEZEMBRO - 2014

**DIRETORIA DE ENGENHARIA
SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS
GERÊNCIA DE NORMATIZAÇÃO E TECNOLOGIA**

FICHA TÉCNICA

Coordenação: Celso Nogueira da Mota

Participantes: Ana Maria Moniz Telles, Celso Nogueira da Mota, Erico Hoff Pires, Germano de Sousa Lopes, Marília Guerreiro Lasneaux, Paulo Cesar Maciel Ramos.

3ª Edição: Fornecimento Em Tensão Secundária De Distribuição
A Prédios De Múltiplas Unidades Consumidoras

Colaboradores: Kamila Franco Paiva.


GRNT - Gerência de Normatização e Tecnologia

FAX: 3465-9330

Fone: 3465-9290


NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO**NTD – 6.07****DEZ/2014****FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A**
PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS

Preparado	Aprovado	Homologado
Ana Maria Moniz Telles – GRPV		
Celso Nogueira da Mota – GRNT		
Erico Hoff Pires – GRPV	Celso Nogueira da Mota – GRNT	
Germano de Sousa Lopes – GRPV	Dalmo Rebello Silveira Júnior- SPP	Mauro Martinelli Pereira – DE
Marília Guerreiro Lasneaux – GRPV		
Paulo Cesar Maciel Ramos – GRPV		

	<p align="center">NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</p> <p align="center">FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS</p>	<p align="center">NTD - 6.07</p> <p align="center">Página 2/141</p>
---	--	--

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO.....	3
3. CAMPO DE APLICAÇÃO	3
4. CONSULTA PRÉVIA.....	4
5. LISTA DE SIGLAS.....	5
6. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	5
7. DEFINIÇÕES	6
8. RESPONSABILIDADES DO CONSUMIDOR	13
9. RESPONSABILIDADES DA CEB-D	14
10. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO.....	17
11. RAMAL DE LIGAÇÃO	29
12. RAMAL DE ENTRADA	32
13. LOCALIZAÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA.....	36
14. COMPONENTES DA ENTRADA DE ENERGIA.....	39
15. MEDIÇÃO DE ENERGIA.....	46
16. PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES	48
17. SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	51
18. CARGAS POTENCIALMENTE PERTURBADORAS	53
19. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	55
20. DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO	58
21. VERIFICAÇÃO FINAL E VISTORIA	61
22. DETERMINAÇÃO DA CARGA INSTALADA E DEMANDA.....	63
TABELAS.....	70
DESENHOS.....	96
ANEXOS	138

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 3/141
---	---	---

1. INTRODUÇÃO

Na constante busca da melhoria de seus serviços e a satisfação do consumidor, a CEB-D Distribuição elaborou esta NTD – Norma Técnica de Distribuição para uso de consumidores, engenheiros, técnicos e eletricitas com vistas à elaboração de projeto, construção, reforma ou adequação da entrada de energia de prédios com múltiplas unidades consumidoras.

Na sua elaboração foram abordados aspectos de qualidade, segurança, atualidade e custos compatíveis.

Podem ser enviadas críticas e sugestões para aprimoramento desta norma. Cite a referência, página, capítulo, parágrafo e ou desenho enviando o seu comentário para o seguinte endereço eletrônico: grnt@ceb.com.br

Os casos não previstos nesta norma devem ser submetidos à CEB-D, através de correspondência encaminhada ao endereço acima, para apreciação e resposta no prazo de até 30(trinta) dias.

Os empregados e prepostos da CEB-D não estão autorizados a receber pagamentos pelos serviços prestados. Se houver alguma cobrança ela é feita na fatura de energia elétrica e sempre com a autorização do consumidor.

Em qualquer tempo, esta norma pode ser modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal. Periodicamente, sugere-se consultar a CEB-D quanto à ocorrência de eventuais alterações.

As prescrições contidas nesta norma não implicam em qualquer responsabilidade da CEB-D com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda, à segurança de terceiros.


Havendo divergências entre esta norma e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras em suas revisões vigentes.

2. OBJETIVO

Esta norma tem por objetivo estabelecer as condições gerais para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a prédios de múltiplas unidades consumidoras e unidades individuais com demanda mínima de 65 kVA, a partir das redes de distribuição aéreas ou subterrâneas, localizadas na área de concessão da CEB-D, bem como fixar os requisitos técnicos mínimos para as entradas de energia dessas edificações.

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se ao fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição de 220/380 V, na frequência de 60 Hz, às instalações novas ou a reformar, localizadas em prédios de múltiplas unidades consumidoras.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 4/141
---	---	--

Aplica-se ainda ao fornecimento em tensão secundária a unidades consumidoras individuais com demanda superior a 65 kVA.

3.1. Esta norma não se aplica a:

Fornecimento em prédio com até seis unidades consumidoras que não exigem projeto elétrico, o qual é tratado na NTD 6.01 - Fornecimento em tensão secundária de distribuição – Unidades consumidoras Individuais.

4. CONSULTA PRÉVIA

4.1. Com o objetivo de informar ao interessado, antes de dar início ao projeto, é necessária uma consulta prévia por escrito à CEB-D, quando se tratar de:


- a)** Edifícios com demanda superior a 300 kVA;
- b)** Unidade consumidora na edificação com carga instalada superior a 75 kW;
- c)** Instalações especiais para shopping centers e assemelhadas;
- d)** Instalações de edifícios do poder público;
- e)** Instalações com sistema de medição centralizada;
- f)** Instalação com geração momentânea em paralelo com a CEB-D, e
- g)** Casos não previstos nesta norma.

Ou quando existir dúvida quanto a:

- a)** Necessidade de alterações na rede da CEB-D;
- b)** Equipamentos que possam provocar distúrbios nas instalações;
- c)** Localização da entrada de energia; e
- d)** Compatibilização das instalações definitivas com as de fornecimento provisório.

4.2. Em se tratando de solicitação de forma de atendimento e consulta técnica, deverá ser apresentada carta à CEB-D constando os seguintes dados:

- a)** Demanda em kVA;
- b)** Carga instalada em kW;
- c)** Endereço;
- d)** Planta de situação;
- e)** Descrição do Empreendimento;
- f)** Medição única, ou múltiplas medições;
- g)** Data prevista de entrada em operação;
- h)** Cronograma de entrada das cargas com suas respectivas demandas, se houver;
- i)** Intenção da solicitação do estudo: Consulta prévia, ou forma de atendimento pra ligação;
- j)** Consulta prévia e declaração de carga e demanda;
- k)** Referência elétrica (chave, transformador, estação transformadora).

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 5/141
---	---	--


5. LISTA DE SIGLAS

Sigla	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRADEE	Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
CD	<i>Compact Disc</i> (Disco compacto de armazenamento de dados)
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CREA	Conselho regional de engenharia, arquitetura e agronomia
DPS	Dispositivo de proteção contra surtos
EMD	Especificação técnica de materiais de distribuição (documento CEB-D)
IEC	International Electrotechnical Commission
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma brasileira
NTD	Norma técnica de distribuição (documento CEB-D)
PVC	Policloreto de vinila
P4	Caixa de medição
RT	Responsável Técnico

6. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta norma é necessário consultar:

NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão - Edição vigente
NBR 5419	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
NBR 13570	Instalações elétricas em locais de afluência de público - requisitos específicos
NBR 14039	Instalações elétricas de alta tensão de 1,0 kV a 36,2 Kv
NEMA	Associação Americana de Produtos Elétricos
NTD 1.04	Critérios de projeto e padrões de construção de rede de distribuição subterrânea
NTD 1.05	Critérios de projeto e padrões de construção de estações transformadoras
NTD 2.03	Ligação de equipamentos de medição
NTD 2.04	Padrões de conexão de rede de distribuição aérea
NTD 3.05	Padrões de entrada de unidades consumidoras
NTD 6.01	Fornecimento em tensão secundária de distribuição – unidades consumidoras Individuais – Edição 2005
NTD 6.05	Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição – 13,8 kV
Prodist	Procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional - Módulos 1, 3, 5 e 8
Resolução ANEEL 414/2010	Resolução Normativa nº 414 de 09 de setembro de 2010 - Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 6/141
Resolução ANEEL 505/2001	Resolução nº 505 de 26 de novembro de 2001 - Estabelece as disposições relativas à conformidade dos níveis de tensão de energia elétrica em regime permanente.	
RTD 27	Critério para cálculo de demanda em edifícios residenciais de uso coletivo - documento do CODI - Comitê de Distribuição	

7. DEFINIÇÕES

7.1. Anotação de responsabilidade técnica - ART

Instrumento formal, instituído pela Lei nº 6.496/1977, que permite aos profissionais de engenharia registrar contratos profissionais junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA da jurisdição onde os serviços serão executados, devendo esse registro estar em conformidade com a habilitação anotada na respectiva carteira do profissional.

7.2. Barramento de equipotencialização principal - BEP

Barramento destinado a servir de via de interligação de todos os elementos incluídos na equipotencialização principal.

7.3. Barramento geral

Conjunto de barras condutoras, equipamentos de proteção e manobra montados em um invólucro, e que constitui a instalação elétrica inicial do prédio de múltiplas unidades consumidoras.

7.4. Barramento parcial

Conjunto de barras condutoras, equipamentos de proteção e manobra montados em um invólucro, e que constitui a instalação elétrica entre o tronco de distribuição e os ramais de distribuição, destinado a alimentação de um ou mais centros de medição.

7.5. Cabo isolado

Cabo dotado apenas de isolação.

7.6. Cabo multipolar

Cabo constituído por dois ou mais condutores isolados e dotado de cobertura.

7.7. Cabo unipolar

Cabo constituído por um único condutor isolado e dotado de cobertura.

7.8. Caixa B


Caixa destinada a abrigar o disjuntor de proteção no conjunto de medição TR.

7.9. Caixa de distribuição DF

Caixa de distribuição com invólucro em chapa de aço destinada a receber energia elétrica através de uma alimentação e distribuí-la aos medidores do centro de medição, podendo também desempenhar a função de proteção.

7.10. Caixa de distribuição em policarbonato

Caixa de distribuição com invólucro em policarbonato destinada a receber energia elétrica através de uma alimentação e distribuí-la aos medidores do centro de

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 7/141
---	---	--

medição, podendo também desempenhar a função de proteção – Consultar a NTD 3.49.

7.11. Caixa de medição

Caixa destinada à instalação do medidor de energia elétrica e seus acessórios.

7.12. Caixa de medição e proteção

Caixa destinada à instalação do medidor de energia elétrica e seus acessórios, bem como da proteção individual.

7.13. Caixa de passagem subterrânea

Caixa enterrada destinada a facilitar a passagem de condutores de ramal subterrâneo.

7.14. Caixa TR

Caixa destinada a abrigar os equipamentos de medição indireta da unidade consumidora.

7.15. Carga instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

7.16. Centro de medição

Conjunto constituído por cada caixa de distribuição associada aos respectivos medidores de energia com suas proteções e ramais de medidores correspondentes. Para os efeitos desta norma, o conjunto de medição TR corresponde a um centro de medição.

7.17. Concentrador de leitura

Sistema de medição que permite a descentralização da medição em prédios de múltiplas unidades consumidoras, para junto dos pontos consumidores, e a concentração dos dados em um único local de fácil acesso aos leituristas da distribuidora e aos consumidores. Objetiva trazer otimizações e racionalizações ao projeto funcional do edifício, melhoria de desempenho e eficiência aos circuitos de distribuição de potência elétrica interiores do prédio.

7.18. Distribuidora


Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição ou transmissão ou geração de energia elétrica.

7.19. Conduto

Elemento de linha elétrica destinado a conter condutores elétricos.

7.20. Conjunto de medição TR

Conjunto constituído pela caixa TR, caixa de medição P-4 e caixa B, destinado a proteger e medir, sob transformação, a energia consumida por uma única unidade consumidora.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 8/141
---	---	--

7.21. Consumidor

Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à distribuidora o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão, conforme cada caso.

7.22. Contrato de adesão

Instrumento destinado a regular as relações entre distribuidora e consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo B, com cláusulas vinculadas às normas e regulamentos aprovados pela ANEEL, não podendo seu conteúdo ser modificado pelas partes, devendo ser aceito ou rejeitado de forma integral.

7.23. Contrato de demanda

Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW) e quilo-volt-ampère-reactivo (kvar) respectivamente.

7.24. Eletroduto corrugado


Eletroduto fabricado em Polietileno de Alta Densidade – PEAD, na cor preta, de seção circular, corrugado, impermeável e que permita um elevado raio de curvatura, destinado à proteção mecânica de cabos subterrâneos de energia elétrica dos ramais de entrada e de saída subterrâneos.

7.24.1. Acessórios para Eletroduto Corrugado de PEAD:

- a) **Tampão/Terminal** – peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada ao tamponamento dos eletrodutos corrugados e acabamento na parede da caixa de passagem subterrânea;
- b) **Luva para Conexão** – peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir eletrodutos corrugados de mesmo diâmetro nominal;
- c) **Luva de Transição de Material** – peça de PEAD, de seção circular rosqueável, destinada a unir eletroduto corrugado com outros eletrodutos de face lisa e mesmo diâmetro nominal;
- d) **Conexão para Caixa Metálica** – peça de alumínio de seção circular, destinada à fixação do eletroduto corrugado em caixa metálicas;
- e) **Fita de Vedação ou Mastique** – fita de vedação ou mastique com largura padrão e comprimento variável, destinada a vedação dos espaços vagos entre os eletrodutos e a conexão, impedindo a infiltração de agentes externos, garantindo assim a estanqueidade na emenda;
- f) **Fita de Proteção ou Filme de PVC** – filme de PVC transparente aderente por sobreposição, destinada a proteção da fita de vedação ou mastique;
- g) **Fio Guia** – fio de aço galvanizado, fornecido no interior do eletroduto corrugado, destinado ao puxamento primário da corda ou cabo de aço.

7.25. Eletrodo de aterramento

Condutor ou conjunto de condutores enterrados no solo e eletricamente ligados à terra, para fazer um aterramento. As ferragens da fundação de uma edificação são consideradas eletrodos naturais de aterramento.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 9/141
---	---	---

7.26. Energia elétrica ativa

Energia elétrica que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).

7.27. Energia elétrica reativa

Energia elétrica que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reactivo-hora (kvarh).

7.28. Entrada de energia

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios situados entre o ponto de derivação da rede de distribuição da CEB-D e a medição, inclusive.

7.29. Equipotencialização

Procedimento que consiste na interligação de elementos especificados, visando obter a equipotencialidade necessária para os fins desejados.

7.30. Fator de carga

Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora, ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

7.31. Fator de demanda

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.

7.32. Fator de diversidade

Razão da soma das demandas máximas individuais de um conjunto de equipamentos ou instalações elétricas para a demanda simultânea máxima, ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

7.33. Fator de potência

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

7.34. Fator de simultaneidade

Razão entre a demanda simultânea máxima de um conjunto de equipamentos ou instalações elétricas e a soma das demandas máxima individuais, ocorrida no mesmo intervalo de tempo especificado.


7.35. Fator de utilização

Razão entre a potência efetivamente absorvida e a potência nominal.

7.36. Fatura de energia elétrica

Nota fiscal que apresenta a quantia total que deve ser paga pela prestação do serviço público de energia elétrica, referente a um período especificado, discriminando as parcelas correspondentes.

7.37. Fornecimento a unidade consumidora individual

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 10/141
---	---	--

Fornecimento de energia elétrica a qualquer construção em imóvel constituído por uma única unidade consumidora.

7.38. Grupo “A”

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturadas neste Grupo nos termos definidos para opção do consumidor, caracterizado pela estruturação tarifária binômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- a) Subgrupo A1 - tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV.
- b) Subgrupo A2 - tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV.
- c) Subgrupo A3 - tensão de fornecimento de 69 kV.
- d) Subgrupo A3a - tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV.
- e) Subgrupo A4 - tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV.
- f) Subgrupo AS - tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

7.39. Grupo “B”

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, excluindo-se as unidades consumidoras do Subgrupo AS, ou, ainda, atendidas em tensão igual e superior a 2,3 kV e faturadas neste Grupo nos termos definidos para opção do consumidor, caracterizado pela estruturação tarifária monômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- a) Subgrupo B1 - residencial.
- b) Subgrupo B1 - residencial baixa renda (Quilombolas e Indígenas).
- c) Subgrupo B2 - rural.
- d) Subgrupo B2 - cooperativa de eletrificação rural.
- e) Subgrupo B2 - serviço público de irrigação.
- f) Subgrupo B3 - demais classes.
- g) Subgrupo B4 - iluminação pública.

7.40. Medição direta especial


Sistema de medição para as unidades consumidoras atendidas em tensão secundária, cuja demanda ultrapassa 65 kVA até o limite máximo de 130 kVA.

7.41. Participação financeira do consumidor

Parcela do custo da extensão ou adequação da rede de distribuição até o ponto de entrega necessária para viabilizar o fornecimento de energia elétrica à unidade consumidora, e que deve ser paga pelo consumidor, na forma estabelecida na legislação.

7.42. Pedido de fornecimento

Ato voluntário do interessado que solicita ser atendido pela concessionária no que tange à prestação de serviço público de fornecimento de energia elétrica, vinculando-se às condições regulamentares dos contratos respectivos.

 <p>CEB DISTRIBUIÇÃO</p>	<p align="center">NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</p> <p align="center">FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS</p>	<p align="center">NTD - 6.07</p> <p align="center">Página 11/141</p>
--	--	---

7.43. Pontaleta

Suporte instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de elevar e fixar o ramal de ligação e de conduzir o ramal de entrada.

7.44. Ponto de entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

7.45. Poste particular

Poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de elevar, fixar e desviar o ramal de ligação.

7.46. Potência

Quantidade de energia elétrica que cada equipamento elétrico pode consumir, por unidade de tempo, expressa em Watt (W) e seus múltiplos.

7.47. Potência disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender as instalações elétricas da unidade consumidora, configurada nos seguintes parâmetros:

- a) Unidade consumidora do Grupo "A": a demanda contratada expressa em quilowatts (kW);
- b) Unidade consumidora do Grupo "B": a potência em kVA, resultante da multiplicação da capacidade nominal ou regulada de condução de corrente elétrica do equipamento de proteção geral da unidade consumidora, pela tensão nominal, observado no caso de fornecimento trifásico, o fator específico referente ao número de fases.

7.48. Prédio de múltiplas unidades consumidoras


Toda e qualquer construção de uso coletivo, horizontal e ou vertical, constituída por 2 (duas) ou mais unidades consumidoras, cujo consumo de energia elétrica das áreas comuns, seja de responsabilidade do condomínio.

7.49. Proteção geral

Primeiro dispositivo instalado no interior da propriedade, no sentido fonte carga, que exerce a proteção contra sobrecorrentes do circuito de baixa tensão que alimenta o prédio de múltiplas unidades, podendo ser representada por disjuntor termomagnético, quando instalado no barramento geral, ou por fusíveis NH, quando instalado em caixa DF ou TR.

7.50. Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalado pelo consumidor entre o ponto de entrega e a proteção geral do prédio de múltiplas unidades consumidoras.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 12/141
---	---	--

7.51. Ramal de distribuição

Conjunto de condutores e acessórios instalado entre o barramento parcial e o centro de medição. Quando não houver barramento parcial, será considerado o conjunto de condutores e acessórios instalados entre o barramento geral e o centro de medição.

7.52. Ramal de ligação

Conjunto de condutores e acessórios instalado entre o ponto de derivação da rede da CEB-D e o ponto de entrega.

7.53. Ramal de medidor

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre a caixa de distribuição e a caixa de medição.

7.54. Rede de distribuição

Parte de um sistema de distribuição associada a um alimentador, compreendendo, além deste, os transformadores de distribuição com os respectivos circuitos secundários e, quando houver, os ramais de entrada das unidades consumidoras que recebem energia sob a tensão do alimentador.

7.55. Tensão de atendimento

Valor eficaz de tensão no ponto de entrega, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expresso em volts ou quilovolts.

7.56. Tensão nominal

Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é projetado, expresso em volts ou quilovolts.

7.57. Tensão primária de distribuição

Tensão disponibilizada no sistema elétrico da concessionária com valores padronizados iguais ou superiores a 2,3 kV.

7.58. Tensão secundária de distribuição

Tensão disponibilizada no sistema elétrico da concessionária com valores padronizados inferiores a 2,3 kV.

7.59. Tipo de fornecimento


Tipo do padrão de entrada da unidade consumidora cujas características são estabelecidas em função da carga instalada e/ou da demanda.

7.60. Tronco de distribuição

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o barramento geral e o barramento parcial.

7.61. Unidade consumidora

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 13/141
---	---	--

8. RESPONSABILIDADES DO CONSUMIDOR

8.1. Antes da energização da unidade consumidora

8.1.1. Verificar junto a CEB-D a necessidade de obras na rede para atendimento a edificação, e eventualmente participando financeiramente, quando for o caso.

8.1.2. Cumprir todas as condições técnicas e financeiras estabelecidas pela CEB-D e pela legislação específica em vigor.

8.1.3. Informar a relação de carga instalada em sua unidade consumidora.

8.1.4. Apresentar informações e/ou documentação exigida.

8.1.5. Executar a instalação da entrada de energia em conformidade com as normas e padrões da CEB-D.

8.1.6. Executar as instalações internas em conformidade com as normas da ABNT.

8.1.7. Aceitar os termos do contrato de adesão ou contrato de demanda.

8.1.8. Informar a natureza da atividade desenvolvida na unidade consumidora.

8.1.9. Colocar placa identificando o endereço da edificação.

8.1.10. Aprovar o projeto do padrão de entrada junto a CEB-D.

8.1.11. Apresentar formulário “Declaração de Carga e Demanda” e solicitação de orçamento, devidamente preenchido e assinado.

8.2. Após energização da unidade consumidora

8.2.1. Solicitar a CEB-D o aumento ou redução de potência disponibilizada, informando toda alteração de carga instalada que implicar na troca do disjuntor por outro de capacidade diferente ou mudança no Tipo de Fornecimento.


8.2.2. Manter o fator de potência próximo do valor unitário conforme legislação.

8.2.3. Manter a entrada de energia e as instalações internas em bom estado de conservação.

8.2.4. Manter a inviolabilidade dos lacres da CEB-D, sob pena de sofrer as sanções legais.

8.2.5. Manter nas instalações internas bifásicas e trifásicas, uma distribuição de carga de forma a haver o maior equilíbrio possível de corrente entre as fases.

8.2.6. Utilizar adequadamente a energia elétrica.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 14/141
---	---	--

8.2.7. Não revender ou fornecer energia elétrica a terceiros, bem como estender redes fora dos limites de sua propriedade ou interligar suas instalações elétricas com as de outras unidades consumidoras.

8.2.8. Arcar com os custos de adequações das instalações da CEB-D e as de sua propriedade, ou ainda de ressarcimento à CEB-D, inclusive por danos acarretados a outros consumidores, sempre que estiver fazendo uso de carga susceptível de provocar distúrbios ou danos na rede de distribuição da CEB-D ou nas instalações de outras unidades consumidoras.

8.2.9. Responsabilizar-se, na qualidade de depositário a título gratuito, pelos equipamentos de medição de propriedade da CEB-D.

8.2.10. Manter a utilização dos compartimentos destinados aos equipamentos de medição, exclusivamente para esse fim.

8.2.11. Permitir livre acesso aos empregados da CEB-D e seus prepostos, devidamente identificados, a qualquer parte das suas instalações elétricas.

8.2.12. Arcar com todas as despesas necessárias para adequação do ramal de entrada subterrâneo, quando ligado à rede aérea, sempre que ocorrer modificações na rede de distribuição da CEB-D ou qualquer outra que tenha impacto no ramal.

9. RESPONSABILIDADES DA CEB-D

9.1. Antes da energização da unidade consumidora

9.1.1. Disponibilizar nas agências de atendimento, em local de fácil visualização e acesso, exemplares da Resolução ANEEL 414, de 09 de setembro de 2010, ou outra que vier substituí-la.


9.1.2. Disponibilizar para fins de consulta nas agências de atendimento, em local de fácil visualização e acesso as normas e padrões da CEB-D.

9.1.3. Disponibilizar estrutura de atendimento adequada às necessidades do mercado.

9.1.4. Solicitar as informações e/ou documentação necessária para ligação da unidade consumidora.

9.1.5. Informar a eventual necessidade de obras para atendimento do pedido de fornecimento.

9.1.6. Executar as obras em áreas públicas e informar as condições para que o consumidor possa exercer a opção de contratação de terceiro legalmente habilitado para executar essas obras, participando financeiramente com os encargos de responsabilidade da CEB-D e cobrando a participação financeira do consumidor, quando for o caso.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 15/141
---	---	---

9.1.7. Informar os prazos de atendimento.

9.1.8. Disponibilizar tabela com os dados de equipamentos para cálculo da carga instalada.

9.1.9. Informar a tensão nominal para o fornecimento de energia elétrica.

9.1.10. Informar a localização do ponto de entrega.

9.1.11. Informar a potência de curto-circuito no ponto de entrega.

9.1.12. Vistoriar a entrada de energia.

9.1.13. Informar, por escrito, as providências corretivas necessárias, na ocorrência de reprovação na vistoria das instalações de entrada de energia.

9.1.14. Instalar os equipamentos de medição de energia elétrica.

9.1.15. Energizar a instalação elétrica da unidade consumidora.

9.1.16. Informar ao consumidor sobre os cuidados especiais com o uso da energia elétrica.

9.1.17. Encaminhar o contrato de adesão ou contrato de demanda.

9.2. Após Energização da Unidade Consumidora

9.2.1. Manter a qualidade do fornecimento de energia elétrica em conformidade com os padrões estabelecidos.

9.2.2. Exigir do consumidor medidas de correção para as cargas que estejam provocando distúrbios na rede ou nas unidades consumidoras vizinhas.

9.2.3. Executar aferição do medidor a pedido do consumidor.


9.2.4. Realizar medição do nível de tensão no ponto de entrega a pedido do consumidor.

9.2.5. Suspender o fornecimento de energia elétrica da unidade consumidora, de imediato, quando for verificada a ocorrência de qualquer das seguintes situações:

a) Utilização de procedimentos irregulares que tenha provocado faturamento inferior ao correto, ou no caso de não ter havido qualquer faturamento;

b) Revenda ou fornecimento de energia elétrica a terceiro sem a devida autorização federal;


c) Ligação clandestina ou religação à revelia; e

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 16/141
---	---	--

d) Deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora, que ofereça risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da CEB-D.

9.2.6. Suspender o fornecimento de energia elétrica da unidade consumidora, após prévia comunicação formal ao consumidor, quando for verificada a ocorrência de qualquer das seguintes situações:

- a)** Atraso no pagamento da fatura relativa à prestação do serviço público de energia elétrica;
- b)** Atraso no pagamento de encargos e serviços vinculados ao fornecimento de energia elétrica, prestados mediante autorização do consumidor;
- c)** Atraso no pagamento dos serviços cobráveis pela CEB-D, estabelecidos conforme legislação, tais como vistoria, aferição de medidor, verificação de nível de tensão, religação normal, religação de urgência e emissão de segunda via de fatura;
- d)** Atraso no pagamento de prejuízos causados nas instalações da CEB-D, cuja responsabilidade tenha sido imputada ao consumidor, desde que vinculados à prestação do serviço público de energia elétrica;
- e)** Uso de carga susceptível de provocar distúrbios ou danos no sistema elétrico de distribuição da CEB-D ou nas instalações e/ou equipamentos elétricos de outras unidades consumidoras, ligadas sem conhecimento prévio da CEB-D ou operadas de forma inadequada;
- f)** Aumento de carga que exige a elevação da potência disponibilizada, à revelia da CEB-D;
- g)** Instalações internas em desacordo com as normas e padrões da ABNT, que ofereçam riscos à segurança de pessoas ou bens;
- h)** Instalações da entrada de energia em desacordo com as normas e padrões da CEB-D, que ofereçam riscos à segurança de pessoas ou bens;
- i)** Encerramento do prazo de 90 dias para solução da dificuldade transitória encontrada pelo consumidor para execução da entrada de energia, que possibilite a instalação do medidor;
- j)** Encerramento do prazo para o fornecimento provisório de 3 (três) ciclos completos de faturamento e o consumidor não tiver atendido o que dispõe esta norma para a ligação definitiva; e
- k)** Impedimento ao acesso dos empregados da CEB-D e seus prepostos, devidamente identificados, a qualquer parte das suas instalações elétricas.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 17/141
---	---	---

10. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

10.1. Condições estabelecidas na Resolução Normativa ANEEL 414

São transcritos a seguir os Artigos 17, 18, e 19 da Resolução Normativa ANEEL 414/2010 que estabelecem as diversas formas de caracterização do fornecimento de energia elétrica a prédios de múltiplas unidades consumidoras:

Art. 17. Em edificação com múltiplas unidades, cuja utilização da energia elétrica ocorra de forma independente, cada fração caracterizada por uso individualizado constitui uma unidade consumidora. Parágrafo único. As instalações para atendimento das áreas de uso comum constituem uma unidade consumidora de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento.

Art. 18. A edificação com múltiplas unidades consumidoras, cuja atividade predominante seja o comércio ou a prestação de serviços, na qual as pessoas físicas ou jurídicas utilizem energia elétrica em apenas um ponto de entrega, pode ser considerada uma única unidade consumidora, desde que atendidas, cumulativamente, as seguintes condições:

I – que a propriedade de todos os compartimentos do imóvel, prédio ou conjunto de edificações, seja de apenas uma pessoa física ou jurídica e que ela esteja sob a responsabilidade administrativa de organização incumbida da prestação de serviços comuns aos seus integrantes;

II – que organização regularmente instituída se responsabilize pela prestação dos serviços comuns a seus integrantes; e

III – que o valor da fatura relativa ao fornecimento ou conexão e uso do sistema elétrico seja rateado entre todos os integrantes, sem qualquer acréscimo.

Parágrafo único. Cabe à organização manifestar-se, por escrito, sobre a opção pelo fornecimento de energia elétrica nas condições previstas neste artigo.

Art. 19. Em empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras, quando não existir viabilidade técnica para instalação de medições individuais e independentes para cada unidade consumidora, a distribuidora pode adotar os procedimentos estabelecidos neste artigo, mediante acordo prévio com os consumidores.

§ 1º A distribuidora deve instalar medição totalizadora para faturamento entre o ponto de entrega e a entrada do barramento geral.

§ 2º O empreendimento deve ter suas instalações elétricas internas adaptadas de forma a permitir a instalação de medidores para:

I – o faturamento das novas unidades consumidoras; e


II – a determinação da demanda correspondente às unidades consumidoras do grupo B, quando necessária à apuração do faturamento de unidade consumidora do grupo A por meio da medição totalizadora.

§ 3º Deve ser emitido ao responsável instituído para a administração do empreendimento, segundo o(s) contrato(s) firmado(s), o faturamento da demanda e da energia elétrica, respectivamente, pela diferença positiva entre:

I – quando se tratar de unidade consumidora do grupo A, a demanda apurada pela medição totalizadora e àquelas correspondentes às unidades consumidoras do grupo B e do grupo A, de forma sincronizada e conforme o intervalo mínimo para faturamento;

II – a energia elétrica apurada entre a medição totalizadora e a integralização das medições individuais de cada unidade consumidora.

§ 4º Cabe ao responsável manifestar, por escrito, a opção pelo faturamento nas condições previstas neste artigo, desde que anuída pelos demais integrantes do empreendimento ao tempo da solicitação.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 18/141
---	---	---

§ 5º As condições para a medição individualizada devem constar de instrumento contratual específico, a ser firmado por todos os envolvidos.

§ 6º O eventual compartilhamento de subestação de propriedade de consumidores responsáveis por unidades consumidoras do grupo A com a distribuidora deve constar do instrumento referido no § 5º.

§ 7º Os custos associados à implementação do disposto neste artigo são de responsabilidade dos consumidores interessados.

10.2. Ponto de entrega

Os Desenhos 1 a 6 detalham as possíveis localizações do ponto de entrega para diversas situações práticas, indicando os limites entre os ramais de ligação e de entrada.

Até o ponto de entrega cabe à CEB-D a responsabilidade em viabilizar o fornecimento, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis, bem como operar e manter a rede de distribuição.

Contudo, mesmo antes do ponto de entrega, o interessado poderá executar as obras na rede de distribuição em área pública necessárias ao seu atendimento, mediante a contratação de terceiro legalmente habilitado, devendo, para tanto, aprovar o respectivo projeto na CEB-D antes do início das obras, observar as normas e padrões técnicos da CEB-D, bem como submeter-se aos critérios de fiscalização e recebimento das instalações.

NOTA: A não-conformidade com o definido implicará o não-recebimento das instalações e a recusa de ligação da unidade consumidora até que sejam atendidos os requisitos estabelecidos no projeto aprovado.

Após o ponto de entrega, cabe ao interessado a responsabilidade pela execução das obras necessárias ao fornecimento de energia elétrica, observando os critérios e padrões estabelecidos nesta norma e na NBR 5410, cujas prescrições devem prevalecer.

10.3. Tensões padronizadas


O fornecimento de energia elétrica será na tensão secundária de 220 V entre fases e neutro e de 380 V entre fases, na frequência de 60 Hz.

A tensão de atendimento no ponto de entrega pode variar dentro dos seguintes limites considerados adequados:

- Tensão mínima: 201/348 V
- Tensão máxima: 231/396 V

10.4. Queda de tensão

Em qualquer ponto da instalação, a queda de tensão admissível não deve ser superior aos valores indicados a seguir, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

	<p align="center">NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO</p> <p align="center">FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS</p>	<p align="center">NTD - 6.07</p> <p align="center">Página 19/141</p>
---	--	--

- 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador localizado no interior do imóvel; ou
- 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos.

Para o cálculo da queda de tensão em um circuito deve ser utilizada a corrente de projeto do circuito, incluindo as componentes harmônicas.

Quedas de tensão maiores que as indicadas são permitidas em circuitos que suprem equipamentos com corrente de partida elevada, durante o período de partida, desde que respeitados os limites indicados anteriormente para os demais pontos de utilização da instalação.

10.5. Fator de potência

Os consumidores deverão manter o fator de potência indutivo ou capacitivo médio de suas instalações o mais próximo possível do unitário, conforme previsto na legislação vigente, instalando, se for necessário, dispositivos para correção do fator de potência.

Caso seja constatado pela CEB-D, com base em medição apropriada, valor inferior ao limite estabelecido pelas resoluções da ANEEL, será efetuado o faturamento relativo ao consumo de energia elétrica reativa indutiva excedente, conforme legislação específica.

Em sendo instalado bancos de capacitores para a correção de fator de potência, sua operação não deve provocar transitórios ou ressonâncias que prejudiquem o desempenho da rede de distribuição da CEB-D ou das instalações dos demais consumidores.

Estudos devem ser realizados para se avaliar o impacto dessas manobras nos padrões de desempenho da rede de distribuição, sempre que necessário, ficando o consumidor responsável pelas medidas mitigadoras que se fizerem pertinentes.

10.6. Limites de fornecimento ao prédio de múltiplas unidades


10.6.1. Edifícios com demanda igual ou inferior a 65 kVA

a) Locais de rede de distribuição aérea

Neste caso, o atendimento é efetuado através de ramal de ligação aéreo, com ponto de entrega localizado no poste particular instalado no limite da propriedade com a via pública, pontalete ou no parafuso chumbador na parede da edificação, conforme mostra o Desenho 1.

Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal subterrâneo, estando o lote situado do mesmo lado da rede em via pública, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste com a rede aérea da CEB-D, conforme mostra o Desenho 2.

b) Locais com redes subterrâneas da CEB-D

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 20/141
---	---	---

Neste caso, o atendimento é efetuado através de ramal de ligação subterrâneo, com ponto de entrega localizado na caixa de passagem CB1 ou CB2 instalada na via pública, porém próxima da divisa da propriedade, conforme mostra o Desenho 5.

O consumidor deve construir a caixa CB1 ou CB2, bem como a linha de duto desta até a proteção geral.

Admite-se, no máximo, 2 (duas) curvas de até 90° entre a caixa subterrânea e a proteção geral.

10.6.2. Edifícios com demanda superior a 65 kVA e igual ou inferior a 300 kVA

Neste caso, o atendimento é feito através de ramal subterrâneo em baixa tensão, derivado diretamente da rede de distribuição, seja esta aérea ou subterrânea, com ponto de entrega, conforme mostram os Desenhos 3 e 5.

O consumidor deve construir a caixa de passagem CB2, situada na via pública, porém próxima da divisa da propriedade, bem como o conduto da linha elétrica entre esta caixa e a proteção geral da edificação.

10.6.3. Edifícios com demanda superior a 300 kVA


Neste caso, o atendimento é objeto de estudo pela CEB-D, através de consulta prévia, ocasião em que será definida a necessidade ou não de subestação em área interna, cuja construção civil fica a cargo do interessado, de acordo com projeto da CEB-D. Os Desenhos 4 e 6 indicam o ponto de entrega quando houver subestação no interior do prédio.

- NOTA: 1)** Os condutores do ramal de ligação, instalados pela CEB-D, são contínuos, sem emendas, desde a caixa de derivação da rede subterrânea até a proteção geral, sendo a infraestrutura de energia elétrica entre a caixa de passagem e a proteção geral da unidade consumidora de responsabilidade do interessado;
- 2)** Por conveniência técnica, o ponto de entrega poderá se situar dentro da propriedade do consumidor desde que observados os padrões e normas técnicas da CEB-D.

10.7. Limites de fornecimento às unidades consumidoras

10.7.1. O fornecimento de energia elétrica à U.C. individualmente considerada é feito em tensão secundária de distribuição quando a carga instalada for igual ou inferior a 75 kW e desde que não conste nenhum aparelho com as seguintes características:

- a)** Motor trifásico com potência superior a 30 cv;
- b)** Motor monofásico com potência superior a 5 cv;
- c)** Máquina de solda elétrica a transformador da classe 220 V com mais de 10 kVA, conhecidas comercialmente como máquinas de 150 A ou 250 A;
- d)** Máquina de solda em ponte trifásica, com mais de 30 kVA;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 21/141
---	---	---

- e) Máquina de solda trifásica com grupo motor-gerador com mais de 30 cv; ou
- f) Aparelhos de Raios X ou galvanização com mais de 4 kVA.

Para a instalação destes equipamentos, ou outros que possam provocar distúrbio nas instalações, deve haver consulta prévia à CEB-D.

10.7.2. O fornecimento de energia elétrica à U.C. individualmente considerada é feito em tensão primária de 13800 V quando a carga instalada for superior a 75 kW. Mesmo neste caso, contudo, o fornecimento pode ser efetuado em tensão secundária, desde que observados os seguintes critérios:

- a) O responsável pela U.C. atendível, a princípio, em 13800 V, optar por fornecimento em tensão secundária, desde que haja viabilidade técnica do sistema elétrico da CEB-D e assuma os investimentos adicionais necessários ao atendimento nesse nível de tensão.
- b) U.C. localizada em área servida pelo sistema subterrâneo de distribuição, ou prevista para ser atendida por este sistema de acordo com o Programa de Obras da CEB-D.

NOTA: Sendo o fornecimento a determinada U.C. efetuado em tensão primária, deve ser construída subestação particular exclusiva. Os detalhes construtivos dessa subestação deve ser objeto de consulta prévia à CEB-D.

10.8. Tipos de medição das unidades consumidoras

A medição das U.C. pode ser realizada por uma das seguintes formas:

- a) Medição monofásica (M) a três fios, sendo uma fase, neutro e proteção.
- b) Medição bifásica (B) a quatro fios, sendo duas fases, neutro e proteção.
- c) Medição trifásica (T) a cinco fios, sendo três fases, neutro e proteção.

A medição divide-se nos seguintes tipos:

10.8.1. Tipo M1 - medição direta monofásica


U.C. com carga instalada até 8 kW e da qual não conste:

- a) Motor monofásico com mais de 2 cv;
- b) Solda elétrica a transformador com mais de 2 kVA; e
- c) Aparelho de Raios X ou de galvanização com mais de 2 kVA.

10.8.2. Tipo M2 - medição direta monofásica

U.C. com carga instalada superior a 8 kW e até 11 kW, e da qual não conste:

- a) Motor monofásico com mais de 3 cv;
- b) Solda elétrica a transformador com mais de 3 kVA; e
- c) Aparelho de Raios X ou de galvanização com mais de 3 kVA.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 22/141
---	---	---

10.8.3. Tipo B1 - medição direta bifásica

U.C. com carga instalada superior a 11 kW e até 15 kW e da qual não conste:

- a) Motor monofásico com mais de 2 cv em 220 V e 3 cv em 380 V;
- b) Solda elétrica a transformador da classe de 220 V com mais de 2 kVA ou da classe de 380 V com mais de 3 kVA; e
- c) Aparelho de Raios X ou de galvanização com mais de 3 kVA.

10.8.4. Tipo B2 - medição direta bifásica

U.C. com carga instalada superior a 15 kW e até 22 kW e da qual não conste:

- a) Motor monofásico com mais de 3 cv em 220 V e 5 cv em 380 V;
- b) Solda elétrica a transformador da classe de 220 V com mais de 3 kVA ou da classe de 380 V com mais de 4 kVA; e
- c) Aparelho de Raios X ou de galvanização com mais de 4 kVA.

10.8.5. Tipo T1 - medição direta trifásica

U.C. com demanda até 23 kVA, que não se classifica nos tipos anteriores, e da qual não conste:

- a) Motor trifásico com potência superior a 15 cv;
- b) Motor monofásico com mais de 2 cv em 220 V e 3 cv em 380 V;
- c) Máquina de solda elétrica a transformador da classe de 220 V com mais de 2 kVA ou da classe de 380 V com mais de 3 kVA;
- d) Máquina de solda em ponte trifásica, com mais de 15 kVA;
- e) Máquina de solda trifásica com grupo motor-gerador com mais de 15 cv; e
- f) Aparelhos de Raios X ou galvanização com mais de 4 kVA.

10.8.6. Tipo T2 - medição direta trifásica


U.C. com demanda superior a 23 kVA e até 33 kVA e da qual não conste:

- a) Motor trifásico com potência superior a 20 cv;
- b) Motor monofásico com mais de 3 cv em 220 V e 5 cv em 380 V;
- c) Máquina de solda elétrica a transformador da classe de 220 V com mais de 3 kVA ou da classe de 380 V com mais de 4 kVA;
- d) Máquina de solda em ponte trifásica, com mais de 20 kVA;
- e) Máquina de solda trifásica com grupo motor-gerador com mais de 20 cv; e
- f) Aparelhos de Raios X ou galvanização com mais de 4 kVA.

10.8.7. Tipo T3 - medição direta trifásica

U.C. com demanda superior a 33 kVA e até 45 kVA e da qual não conste:

- a) Motor trifásico com potência superior a 25 cv;
- b) Motor monofásico com mais de 5 cv;
- c) Máquina de solda elétrica a transformador da classe 220V com mais de 4 kVA;
- d) Máquina de solda em ponte trifásica, com mais de 25 kVA;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 23/141
---	---	---

- e) Máquina de solda trifásica com grupo motor-gerador com mais de 25 cv; e
- f) Aparelhos de Raios X ou galvanização com mais de 4 kVA.

10.8.8. Tipo T4 - medição direta trifásica

U.C. com demanda superior a 45 kVA e até 65 kVA e da qual não conste:

- a) Motor trifásico com potência superior a 30 cv;
- b) Motor monofásico com mais de 5 cv;
- c) Máquina de solda elétrica a transformador da classe 220V com mais de 10 kVA;
As máquinas conhecidas comercialmente como de 150 A ou 250 A podem ser utilizadas neste tipo de ligação.
- d) Máquina de solda em ponte trifásica, com mais de 30 kVA;
- e) Máquina de solda trifásica com grupo motor-gerador com mais de 30 cv; e
- f) Aparelhos de raios X ou galvanização com mais de 4 kVA.

10.8.9. TIPO TR - medição indireta trifásica

U.C. com demanda acima de 65 kVA e inferior a 300 kVA.

10.8.10. Tipo TE1 - medição direta especial trifásica:

U.C. com demanda superior a 65 kVA e até 82 kVA.

10.8.11. Tipo TE2 - medição direta especial trifásica:

U.C. com demanda superior a 82 kVA e até 98 kVA.

10.8.12. Tipo TE3 - medição direta especial trifásica:

U.C. com demanda superior a 98 kVA e até 115 kVA.

10.8.13. Tipo TE4 - medição direta especial trifásica:


U.C. com demanda superior a 115 kVA e até 130 kVA.

NOTA: A CEB-D deve ser consultada antes da inclusão da medição tipo TE no projeto.

10.9. Fornecimento Provisório

10.9.1. O consumo de energia elétrica e/ou demanda de potência prevista para até 3 (três) ciclos completos de faturamento, a critério da CEB-D, é cobrado antecipadamente antes da ligação da unidade consumidora. As solicitações do fornecimento provisório, sem instalação de medidor, devem ser feitas somente nas agências da CEB-D, quando serão declarados as cargas e o período de ligação desejado.

10.9.2. Em ciclos superiores a três, a CEB-D instala medidor de energia elétrica e o faturamento deve ser mensal. As solicitações com instalação de medidor, devem

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 24/141
---	---	---

ser somente nas agências da CEB-D, quando são declarados as cargas e o período desejado.

10.9.3. Quando se tratar de obra o interessado deve apresentar o projeto elétrico definitivo da instalação ou a estimativa de demanda final. O interessado deve informar à CEB-D quando do término da obra, caso contrário, findo o prazo declarado, a CEB-D efetua o desligamento da energia, sem prévio aviso.

10.9.4. Ficam a cargo do consumidor, os custos dos materiais aplicados e não reaproveitáveis, as despesas de mão de obra com instalação, retirada de redes e ramais de caráter provisório, bem como as relativas aos respectivos serviços de ligação e desligamento.

10.9.5. A CEB-D informa, na resposta ao pedido de fornecimento, o valor do custo total, cujo pagamento deve ser efetuado antes da realização dos serviços.

NOTA: Por medida de segurança, não é permitida a ligação definitiva para fins de testes, enquanto permanecer a ligação provisória.

10.10. Fornecimento precário

A CEB-D pode atender a título precário, mediante pedido do interessado, prédios localizados na área de concessão de outra distribuidora, desde que as condições sejam ajustadas por escrito, entre as distribuidoras envolvidas. A CEB-D encaminhará uma cópia do ajuste à ANEEL.

10.11. Esquema de aterramento

A rede de distribuição secundária da CEB-D possui o neutro contínuo multi-aterrado, com esquema de aterramento tipo TN-C, conforme previsto na NBR 5410.

Nesse esquema, o ponto neutro da rede se encontra diretamente aterrado, e a partir dele origina o condutor neutro, com função combinada de condutor de proteção (PEN).


10.12. Identificação dos condutores

A partir do ponto de entrega, todo cabo deve ser identificado de acordo com a sua função.

Em caso de identificação por cor, deve ser adotada a seguinte padronização para a isolação do condutor isolado ou a cobertura do cabo unipolar:

- Condutor neutro ⇒ cor azul-claro;
- Condutor PE ⇒ dupla coloração verde-amarela ou a cor verde;
- Condutor PEN ⇒ cor azul-claro.
- Condutor fase ⇒ qualquer cor, exceto as utilizadas nos condutores neutro, PE e PEN.

NOTAS: 1) O condutor PE representa o condutor de proteção.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 25/141
---	---	---

- 2) O condutor PEN combina as funções de condutor de proteção e de condutor neutro.

10.13. Sistema de prevenção e combate a incêndio

São exemplos de sistema de prevenção e combate a incêndio:

- Bombas de incêndio;
- Elevadores para brigada de incêndio e bombeiros;
- Sistemas de alarme, como os de incêndio, fumaça, gás carbônico;
- Sistemas de exaustão de fumaça; e
- Iluminação de segurança.


A alimentação do sistema de prevenção e combate a incêndio pode ser efetuada por diversas formas. Quando utilizada a alimentação derivada da rede da CEB-D, os seguintes critérios devem ser atendidos, sem prejuízo das disposições exigidas pelo corpo de bombeiros local, cujas regras devem prevalecer:

- A alimentação do sistema de prevenção e combate a incêndio é efetuada pela mesma medição que atende as cargas do condomínio.
- A derivação para a medição do condomínio é efetuada antes da proteção geral, sendo que os respectivos condutores e eletrodutos não podem passar por dentro das demais caixas de medição;
- Os circuitos que alimentam o sistema de prevenção e combate a incêndio devem ser exclusivos e separados dos demais, tais como, iluminação, elevadores, etc;
- A tampa da caixa do barramento geral deve ser pintada de forma legível e indelével com a seguinte expressão: “Esta proteção não desliga o condomínio”. Alternativamente essa instrução pode ser feita por intermédio de placa fixada na tampa em questão e, no caso de caixa fabricada em policarbonato, essas instruções devem ser feitas por intermédio de adesivo resistente a intempéries, fixado na parte interna da tampa.
- As proteções em cada quadro de distribuição devem ser claramente identificadas por meio de placas, nas quais conste a que parte da instalação pertença (iluminação, bombas, elevadores, etc), além de instruções para desligamento em caso de emergência/incêndio.
- Cada um dos circuitos pertencentes ao sistema de prevenção e combate a incêndio deve ser claramente identificado no(s) quadro(s) de distribuição.

O Desenho 7 ilustra a aplicação destes requisitos, que visam permitir o desligamento de energia elétrica do prédio, sem prejuízo do funcionamento do sistema de prevenção e combate a incêndio.

O sistema de prevenção e combate a incêndio deve satisfazer também o disposto na NBR 5410, no que se refere aos serviços de segurança.

NOTA: As instalações de segurança devem observar ainda, no que for pertinente, a legislação referente a edificações, os códigos de segurança contra incêndio e pânico e outros códigos de segurança aos quais a edificação e/ou as atividades nela desenvolvidas possam estar sujeitas.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 26/141
---	---	---

Conforme previsto na NBR 5410, recomenda-se a omissão da proteção contra sobrecargas nos circuitos que alimentam motores usados no sistema de prevenção e combate a incêndio, haja vista que o desligamento inesperado do circuito pode desabilitar equipamentos indispensáveis numa situação de perigo. Neste caso, contudo, é recomendado prever dispositivo de sinalização de sobrecargas.

NOTA: A proteção contra curto-circuito deve ser mantida.

A carga relativa ao sistema de prevenção e combate a incêndio não deve ser considerada no cálculo da demanda da instalação.

Quando o prédio não dispõe de sistema de prevenção e combate a incêndio, a alimentação das instalações do condomínio deve ser efetuada após a proteção geral.

10.14. Geração própria

Não é permitido que geradores particulares pertencentes a U.C. com carga instalada até 75 kW sejam operados em paralelo com o sistema elétrico da CEB-D, ainda que momentaneamente.

O paralelismo de geradores de U.C. com carga instalada superior a 75 kW fica condicionado a consulta prévia à CEB-D.

Para evitar o paralelismo, deve ser instalada chave reversora para a transferência da fonte de energia, podendo esta ser manual ou automática, porém com intertravamento elétrico e mecânico, separando o circuito proveniente da rede da CEB-D, daquele proveniente do gerador.


A chave reversora deve ser para operação em carga e possibilitar o seccionamento das fases e do neutro.

A CEB-D não se responsabiliza por danos ocasionados por manobras inadequadas e/ou defeitos nos equipamentos de transferência, ficando o consumidor responsável por quaisquer prejuízos de ordem material e humana que venha a ser causados nas redes, equipamentos ou funcionários da CEB-D, bem como a patrimônio ou à pessoa de terceiros.

Tanto para instalações novas quanto existentes, deve ser entregue à CEB-D um termo de responsabilidade para uso de geração própria, conforma Anexo I e II;

Na documentação da instalação a ser apresentada à CEB-D deve constar:

- Tipo de máquina;
- Potência nominal e operativa;
- Impedância subtransitória, transitória e de regime permanente;
- Fator de potência;
- Tensão máxima e mínima;
- Esquema de Ligação.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 27/141
---	---	---

NOTA: O gerador deve ser instalado em área fisicamente separada do recinto onde se encontram os equipamentos destinados à medição.

10.15. Prazos de atendimento

Os prazos máximos para o atendimento às diversas etapas relacionadas ao fornecimento de energia em tensão secundária de distribuição são os seguintes:

10.15.1. Prazo para informação de acesso:

60 (sessenta) dias a partir da data da consulta de acesso.

NOTAS: 1) A informação de acesso é a resposta formal da CEB-D a uma possível consulta de acesso, com o objetivo de fornecer informações técnicas que subsidiem os estudos pertinentes à ligação da U.C.

2) A consulta de acesso é uma etapa opcional, devendo ser formulada pelo interessado com o objetivo de obter informações técnicas que subsidiem os estudos pertinentes à ligação da U.C. Nessa consulta, fica facultada a indicação de um ponto de conexão de interesse.

10.15.2. Prazo para emissão do parecer de acesso

30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando não houver necessidade de execução de obras no sistema de distribuição; ou


120 (cento e vinte) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição ou necessidade de elaboração de estudo ou informação adicional pelo consumidor;

NOTAS: 1) O parecer de acesso é o documento pelo qual a CEB-D consolida os estudos e avaliações de viabilidade da solicitação de acesso requerida para uma conexão à rede de distribuição e informa ao interessado os prazos, o ponto de conexão e as condições de ligação.

2) A solicitação de acesso é o requerimento formulado pelo interessado à CEB-D, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição.

3) A solicitação de acesso deve ser formalizada com antecedência mínima de 12 (doze) meses da data de entrada em operação do empreendimento, caso a demanda requerida seja igual ou superior a 3 MW. Para demanda inferior a 3 MW, a antecedência mencionada deve ser de 6 (seis) meses.

Havendo necessidade de elaboração de estudo ou informação adicional pelo interessado, em complementação ao processo de avaliação da conexão de suas instalações, deve ser observado o seguinte:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 28/141
---	---	---

- a) A CEB-D deve verificar a regularidade da documentação apresentada pelo interessado e a necessidade de estudo ou informação adicional para elaboração do parecer de acesso e notificar formalmente o interessado em até 30 (trinta) dias a contar da data de solicitação de acesso, fornecendo, simultaneamente, dados e informações de sua responsabilidade necessários à elaboração de estudo solicitado;
- b) O interessado deve apresentar os documentos, as informações e os estudos adicionais solicitados em até 60 (sessenta) dias da data do recebimento da notificação formal da CEB-D.

10.15.3. Prazo para manifestação de interesse

30 (trinta) dias após o recebimento do orçamento fornecido pela CEB-D, constante no parecer de acesso, para o interessado manifestar-se formalmente quanto à opção pela forma de execução das obras relativas à conexão;
Na opção pela execução direta das obras utilizando-se de terceiros, o interessado deve apresentar projeto para a devida aprovação da CEB-D.

10.15.4. Prazo para disponibilização de normas e padrões

15 dias após a solicitação para a CEB-D disponibilizar as normas e padrões técnicos ao interessado que optar pela execução direta das obras necessárias ao seu atendimento.

10.15.5. Prazo para assinatura do contrato

90 (noventa) dias após a emissão do parecer de acesso para a assinatura dos contratos necessários ao acesso à rede de distribuição.


NOTA: A inobservância deste prazo incorre em perda da garantia ao ponto e às condições de conexão estabelecidos, desde que um novo prazo não seja pactuado entre as partes.

10.15.6. Prazo para início e conclusão de obras

Os prazos para início e conclusão das obras de responsabilidade da CEB-D são estabelecidos de comum acordo pelas partes.

Os prazos devem ser suspensos, voltando a fluir após removido o impedimento, quando:

- a) O interessado não apresentar as informações sob sua responsabilidade;
- b) Cumpridas todas as exigências legais, não for obtida licença, autorização ou aprovação de autoridade competente;
- c) Não for conseguida a servidão de passagem ou via de acesso necessária à execução das obras;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 29/141
---	---	---

d) Casos fortuitos e de força maior gerarem qualquer interferência.

10.15.7. Prazo para realização da vistoria de obras necessárias ao atendimento

30 (trinta) dias após a solicitação do interessado.

NOTA: O resultado da vistoria é documentado em relatório específico.

10.15.8. Prazo para liberação da ligação

7 (sete) dias após satisfeitas as condições estabelecidas no relatório de vistoria.

10.15.9. Prazo para ligação da U.C.

2 (dois) dias úteis na área urbana e 5 (cinco) dias úteis após a data da aprovação das instalações e do cumprimento das demais condições regulamentares pertinentes.

11. RAMAL DE LIGAÇÃO

Trata-se de ramal em tensão secundária, dimensionado e instalado pela CEB-D, com condutores e acessórios de sua propriedade.

O ramal de ligação aéreo ou subterrâneo deve entrar, preferencialmente, pela frente do prédio e não cruzar terrenos de terceiros.

Caso o prédio esteja situado em esquina, o ramal pode entrar por qualquer um dos lados voltado para a via pública.

Nas situações em que a rede de distribuição passar somente pelo fundo do terreno, é admitida a ligação por esse lado.

Caso haja necessidade de mudança de tipo de eletroduto, utilizar caixa de passagem.


11.1. Ramal de ligação aéreo

O ramal de ligação aéreo é previsto na seguinte situação:

- Em local de rede aérea, corresponde ao trecho entre a rede de distribuição da CEB-D e o ponto de entrega, para atendimento a prédio com demanda até 65 kVA.

Deve atender os seguintes critérios:

11.1.1. Deve ficar livre de qualquer obstáculo e ser perfeitamente visível;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 30/141
---	---	---

11.1.2. Não deve cruzar com outros ramais de ligação.

11.1.3. Não deve passar sobre edificações.

11.1.4. Não deve ultrapassar 30 (trinta) metros de vão livre, entre o poste de derivação da rede de distribuição da CEB-D e o ponto de entrega.

11.1.5. Deve manter um afastamento mínimo de 0,60 m em relação a fios e/ou condutores de telefonia, sinalização, TV a cabo e similar.

11.1.6. Deve ter seus condutores isentos de emendas.

11.1.7. Os condutores devem ser instalados de forma a atender as alturas mínimas em relação ao solo indicadas no Desenho 8.

11.1.8. Os condutores não devem ser acessíveis de janelas, sacadas, telhados, escadas, etc, devendo manter um afastamento mínimo de 1,20 m desses pontos na horizontal. Na vertical, os afastamentos mínimos deve ser de 2,50 m acima ou 0,50 m abaixo do piso de sacada, terraço ou varanda, conforme ilustra o Desenho 9.

11.1.9. Os condutores são em alumínio com as seguintes características: tipo multiplexado, autossustentado pelo condutor neutro, sendo os condutores fase isolados em XLPE e neutro nu em cabo de alumínio (CA) ou alumínio-liga (CAL).

11.1.10. A ancoragem do cabo multiplexado pode ser efetuada em poste particular, pontalete ou na parede da edificação, fazendo uso de olhal, chumbador olhal ou isolador roldana, este último em porcelana, montado em armação secundária zincada por imersão a quente.

Os Desenhos 10 e 11 ilustram a forma de se efetuar essa montagem.

11.1.11. A ancoragem é efetuada com o uso de alça preformada de serviço instalada no condutor neutro.


NOTA: Os elementos utilizados na ancoragem, exceto a alça preformada de serviço, são de propriedade do consumidor.

11.1.12. O uso de poste particular ou pontalete é obrigatório quando for necessário:

- Desviar o ramal de ligação;
- Elevar a altura dos condutores em relação ao solo; e
- Obter um vão livre máximo de 30 m para o ramal de ligação.

11.1.13. O poste deve ter comprimento mínimo de 5 m quando a U.C. estiver localizada do mesmo lado da rede da CEB-D. Caso contrário deve ser utilizado poste de 7 m.

11.1.14. Os postes podem ser de aço zincado por imersão a quente, seção circular ou quadrada, ou de concreto armado.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 31/141
---	---	---

NOTA: O dimensionamento dos postes e pontaletes está indicado no Desenho 12.

11.1.15. A seção do condutor é determinada na Tabela 17, considerando a demanda do prédio de múltiplas unidades consumidoras.

11.1.16. Os conectores empregados nas conexões do ramal de ligação são os seguintes:

- À rede secundária isolada: conector tipo perfuração
- À rede secundária convencional: conector tipo cunha
- Ao ramal de entrada: conector tipo cunha.

NOTAS: 1) Os conectores são fornecidos pela CEB-D.
2) No ato da ligação deve ser deixada, junto ao poste de conexão, um excedente de, pelo menos, 30 cm no comprimento do cabo, visando futuras substituições de conectores.

11.2. Ramal de ligação subterrâneo

O ramal de ligação subterrâneo é previsto na seguinte situação:

- Em local de rede subterrânea que atende prédio que não possui subestação localizada no interior do imóvel, corresponde ao trecho entre a caixa de derivação da rede secundária da CEB-D e o ponto de entrega.

NOTAS: 1) No caso de prédios com subestação localizada no interior do imóvel, o ramal de ligação deve atender os critérios prescritos na NTD 1.05.
2) Em local de rede aérea, não existe o ramal de ligação subterrâneo.

Deve atender os seguintes critérios:


11.2.1. O ramal de ligação deve ser instalado em conformidade com a NTD 1.04.

11.2.2. A parte civil da instalação composta pela caixa de passagem tipo CB1 ou CB2 e a linha de duto até a proteção geral, devem ser executadas pelo consumidor. Os detalhes construtivos das caixas CB1 e CB2 constam nos Desenhos 13, 14 e 15.

NOTAS: 1) As caixas CB1 e CB2 devem ser localizadas na via pública, o mais próximo possível do limite da propriedade.
2) Na construção da linha de duto, adotar o mesmo procedimento construtivo descrito para o ramal de entrada subterrâneo.

11.2.3. A linha de duto mencionada deve ser efetuada com eletroduto de aço zincado por imersão a quente, sendo admitida no máximo uma curva de 90° nesse trecho.

NOTA: Admite-se o uso de eletroduto de polietileno corrugado ou PVC (Policloreto de vinila) rígido, quando embutido.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 32/141
---	---	---

11.2.4. As caixas de passagem, quando localizadas sob lajes ou em paredes, devem ser construídas em chapa de aço n° 16 USG, no mínimo, com tampa removível provida de dispositivo para lacre. Nas instalações aparentes devem receber pintura na cor cinza claro.

11.2.5. Os cabos, tanto das fases quanto do neutro, são unipolares, constituídos por condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento em XLPE (polietileno reticulado) ou EPR (etileno-propileno), ambos com isolamento para 0,6/1 kV, cobertura de PVC (policloreto de vinila) e temperatura para serviço contínuo de 90°C.

11.2.6. Visando futuras manutenções e facilidade na execução das conexões, deve ser prevista uma folga de 1 m em cada condutor do ramal de ligação na caixa onde for efetuada a sua derivação.

11.2.7. Os condutores devem ser contínuos e isentos de emendas, desde a caixa de derivação da CEB-D até a proteção geral.

11.2.8. Os conectores empregados nas conexões do ramal de ligação são os seguintes:

- À rede secundária: conector tipo barramento múltiplo isolado;
- Ao equipamento de proteção geral localizado no ponto de entrega: Conector tipo cabo-barramento, ou diretamente nos conectores terminais incorporados ao equipamento de proteção.

12. RAMAL DE ENTRADA

Trata-se de ramal em tensão secundária, dimensionado e instalado pelo consumidor, com condutores e acessórios de sua propriedade.

12.1. Ramal de entrada aéreo


O ramal de entrada aéreo é previsto na seguinte situação:

- Em local de rede aérea, corresponde ao trecho entre o ponto de entrega e a proteção geral de prédio com demanda até 65 kVA.

Deve atender os seguintes critérios:

12.1.1. Os cabos, tanto das fases quanto do neutro, são unipolares, constituídos por condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento em XLPE ou EPR, ambos com isolamento para 0,6/1 kV, cobertura de PVC e temperatura para serviço contínuo de 90°C.

Pode ser utilizado também cabos de cobre isolado com compostos termoplásticos (70°C, isolamento para 450/750 V ou 0,6/1 kV) ou termofixos (90°C, isolamento para 0,6/1 kV), encordoamento classe 2.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 33/141
---	---	---

12.1.2. Para seções de condutores superiores a 10 mm² é obrigatório o uso de cabos.

12.1.3. Os condutores devem ser contínuos e isentos de emendas.

12.1.4. Os condutores fase e neutro devem ser dimensionados conforme Tabela 17.

12.1.5. O condutor neutro deve ser conectado à barra de neutro existente no padrão de entrada, conforme o caso.

12.1.6. No condutor neutro é vedado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.

12.1.7. Os condutores devem ter sobra de 50 cm em ambas extremidades.

12.1.8. O eletroduto deve ser de PVC rígido rosqueável ou de aço carbono zincado por imersão a quente e dimensionado conforme Tabelas 25 e 26.

12.1.9. A junção entre eletroduto e as caixas devem ser feitas por meio de bucha, arruela e flange e ser vedada com massa calafetadora, quando da instalação ao tempo, evitando a penetração de água no interior da caixa.

12.1.10. Na parte superior do eletroduto deve ser instalado cabeçote para evitar a danificação da isolação dos condutores e penetração de água, ou curva de 135° com bucha na sua extremidade.

12.1.11. O eletroduto deve ser instalado externamente ao pontalete ou poste particular e fixado com braçadeiras ou cintas de aço carbono zincadas a quente ou em liga de alumínio.

12.1.12. As caixas de passagem, quando localizadas sob lajes ou em paredes, deverão ser construídas em chapa de aço n° 16 USG, no mínimo, com tampa removível provida de dispositivo para lacre. Nas instalações aparentes receberão pintura na cor cinza claro.


12.1.13. O dimensionamento dos postes e pontaletes está indicado no Desenho 12.

12.2. Ramal de entrada subterrâneo

O ramal de entrada subterrâneo é previsto nas seguintes situações:

- Em local de rede aérea, corresponde ao trecho entre a rede de distribuição, ou os bornes secundários do transformador da CEB-D, e a proteção geral de prédio com demanda até 300 kVA, ou
- Em local de rede subterrânea, corresponde ao trecho entre a caixa CB1 ou CB2 e a proteção geral.

O ônus da instalação inicial e de eventuais modificações nas instalações do ramal de entrada subterrâneo, decorrentes de alterações na rede de distribuição da CEB-D ou de modificações no passeio público, é do consumidor.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 34/141
---	---	---

Deve atender os seguintes critérios:

12.2.1. O comprimento máximo do ramal de entrada subterrâneo deve ser de 50 m, medido entre a base do poste da rede aérea, ou da caixa de derivação da rede subterrânea, até a proteção geral.

12.2.2. Não é permitido que os condutores do ramal de entrada:

- Sejam enterrados diretamente no solo;
- Passem sob terrenos de terceiros; e
- Apresentem emendas.

12.2.3. Quando cruzar as vias públicas, com trânsito de veículos, deve respeitar o que prescreve o Art. da Resolução Normativa 414 ANEEL, a IND 08/2011 – CEB-D e as posturas adotadas pelo Governo do Distrito Federal (GDF), ou seja, solicitar autorização para executar serviços na via pública e pagar as taxas exigidas;

12.2.4. Deve ser prevista caixa de passagem tipo CB1 ou CB2 para permitir maior facilidade no lançamento dos condutores.

NOTAS: **1)** As caixas CB1 e CB2 devem ser localizadas na via pública, o mais próximo possível do limite da propriedade.

2) Caixa de passagem junto ao poste de derivação, se necessária, é permitida apenas para condutores com seção superior a 35 mm².

12.2.5. As caixas de passagem, quando localizadas sob lajes ou em paredes, devem ser construídas em chapa de aço n° 16 USG, no mínimo, com tampa removível provida de dispositivo para lacre. Nas instalações aparentes devem receber pintura na cor cinza claro.


12.2.6. Os eletrodutos podem ser de aço zincado à quente, polietileno corrugado ou PVC (policloreto de vinila) rígido, com diâmetro nominal mínimo 100 mm;

NOTA: Para evitar danos nas coberturas dos cabos, as extremidades dos eletrodutos devem ser providas de buchas, em se tratando de aço e PVC, e de terminações próprias, em se tratando de polietileno corrugado. No caso de transição de materiais, utilizar acessórios adequados fornecidos pelo fabricante do eletroduto.

12.2.7. Junto ao poste da rede de distribuição, trecho aparente o eletroduto deve ser de aço zincado por imersão a quente com altura de 6000 mm acima do solo e fixado por uma das seguintes alternativas:

- Arame de ferro zincado n° 12 BWG;
- Fita de aço inoxidável com fecho;
- Braçadeira ou cinta de aço zincado por imersão a quente ou de liga de alumínio.

12.2.8. Na parte superior do eletroduto deve ser instalado cabeçote para evitar a danificação da isolação dos condutores e penetração de água.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 35/141
---	---	---

12.2.9. Admite-se no máximo 1 (uma) curva de até 90° do ponto de interligação com a rede de distribuição até a caixa de passagem CB1 ou CB2.

12.2.10. A linha de eletroduto enterrada deve ser tão retilínea quanto possível, com inclinação mínima de 1 % para uma das caixas, objetivando facilitar a drenagem.

12.2.11. A linha de eletroduto enterrada deve ser continuamente sinalizada por fita de advertência não sujeita à deterioração, instalada a uma profundidade de 200 mm do nível do solo, conforme mostra o Desenho 16.

12.2.12. O eletroduto deve ser instalado a uma profundidade mínima de 700 mm da superfície do solo.

12.2.13. Os cabos, tanto das fases quanto do neutro, são unipolares, constituídos por condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento em XLPE ou EPR, ambos com isolamento para 0,6/1 kV, cobertura de PVC e temperatura para serviço contínuo de 90°C.

NOTAS:

1. Os ramais de entrada subterrâneo com seção superior a 70 mm² deverão ser ligados com transformador exclusivo diretamente nas buchas secundárias;
2. Os condutores de seção igual a 95 mm² e 150 mm², pertencem exclusivamente ao ramal de entrada subterrâneo e deverão ser conectados diretamente nas buchas secundárias do transformador exclusivo.

12.2.14. Os condutores devem ser contínuos e isentos de emendas.

12.2.15. Junto ao poste da CEB-D, os condutores de descida devem ser identificados de forma legível e indelével com o endereço do prédio, utilizando plaqueta conforme ilustra o Desenho 16.


12.2.16. Os condutores devem ser dimensionados conforme Tabela 17, por questões de conexão em locais de rede aérea onde o ramal de entrada será conectado diretamente na rede de baixa tensão, a seção máxima dos condutores deverá ser de 70 mm².

12.2.17. O condutor neutro deve ser conectado à barra de neutro do barramento geral ou da caixa de distribuição.

12.2.18. No condutor neutro é vedado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.

12.2.19. Os condutores devem ter sobra de 500 mm em ambas extremidades.

12.2.20. Por ocasião da vistoria, deve ser deixada uma escavação de aproximadamente 200 x 200 x 700 mm, a 500 mm do poste da CEB-D, e outro nas mesmas condições próximo ao padrão de entrada, para verificação dos materiais e acessórios instalados, profundidade do eletroduto e fita de advertência. Essa escavação deve ser deixada com a superfície tampada provisoriamente até a vistoria.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 36/141
---	---	---

13. LOCALIZAÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA

13.1. Prescrições gerais

13.1.1. A CEB-D reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local adequado para a localização dos centros de medição e barramentos gerais e parciais.

13.1.2. Estes componentes devem ser instalados dentro da propriedade particular, em área de uso comum e de fácil acesso a qualquer hora, com boa iluminação e condições de segurança adequadas, acessíveis aos prepostos da CEB-D, não devendo ser instalados em locais tais como:

- Copas e cozinhas;
- Interiores de vitrines ou área entre prateleiras;
- Dependências sanitárias;
- Escadarias e rampas;
- Proximidade de máquinas, caldeiras, fornos, bombas, tanques, reservatórios, correias transportadoras e assemelhados;
- Sujeitos a gases corrosivos, inundações, poeira, umidade, trepidação excessiva ou a abalroamento de veículos;
- Ao alcance de folhas de portas quando abertas.

13.1.3. Não deve passar tubulações hidráulicas junto ou sobre os centros de medição e barramentos gerais e parciais.

13.1.4. Quando instalados em garagens, os centros de medição e barramentos gerais e parciais devem ser protegidos em toda sua extensão por um anteparo.


13.1.5. O anteparo pode ser constituído por uma armação de cano em aço galvanizado a quente, diâmetro de 50 mm, com altura de 700 mm e posicionado a 1,0 m das caixas.

13.1.6. A iluminação dos locais destinados aos centros de medição, barramentos gerais e parciais, deve possuir comando exclusivo e independente das demais luminárias do condomínio.

13.1.7. Havendo subestação localizada no interior do prédio, o centro de medição e barramentos geral e parcial não podem ser instalados dentro da mesma.

13.1.8. Os locais de instalação dos barramentos geral, parcial e centro de medição devem possibilitar a livre movimentação de pessoas e a abertura das portas dos quadros, mantendo uma distância livre mínima de 1 m em frente aos mesmos.

13.1.9. Quando o barramento geral, parcial e/ou centro de medição forem instalados em recinto exclusivo, não é permitida sua utilização para depósito de qualquer espécie e deve possuir:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 37/141
---	---	---

- Meios para ventilação natural;
- Iluminação artificial, com nível médio de iluminamento de 500 lux;
- Acabamento final em piso, paredes e teto;
- Porta tipo veneziana que abre para fora, dotada de fechadura que permita a abertura sem chave pelo lado interno, ou com cadeado;
- Sinalização de advertência localizada no lado externo da porta de acesso, com os seguintes dizeres: “ELETRICIDADE - ACESSO RESTRITO A PESSOAL QUALIFICADO”.

13.1.10. Na hipótese de modificação na construção que torne insatisfatório o local do barramento geral, parcial ou centro de medição, o consumidor deverá preparar uma nova instalação em local apropriado solicitando, previamente, a aprovação de novo projeto.

13.1.11. Deve ser fixada em local visível, preferencialmente na fachada do prédio, placa em material resistente às intempéries contendo o endereço completo e legível do imóvel.

13.2. Localização dos centros de medição

13.2.1. Os centros de medição devem ser instalados o mais próximo possível da prumada.

13.2.2. Em prédios de até quatro pavimentos, ou sem elevador, o centro de medição deve estar localizado no pavimento térreo, no primeiro subsolo, ou no primeiro pavimento.


13.2.3. Em prédios de até sete pavimentos e com elevador, é permitida a instalação de centros de medição nos andares, desde que se verifique a quantidade mínima de 12 unidades consumidoras por centro de medição;

13.2.4. Em prédios com mais de sete pavimentos os centros de medição podem ser instalados nos diferentes andares, porém, sempre de forma que, no mínimo, os primeiros cinco pavimentos tenham os respectivos medidores agrupados no térreo ou no subsolo e os instalados nos pavimentos superiores reúnam o mínimo de três pavimentos, nunca menos de seis medidores, e se localizem em corredores ou compartimentos próximos a elevadores, conforme ilustra o Desenho 17.

13.2.5. Os centros de medição podem ser instalados em compartimentos próprios, em muros, em abrigo externo ao prédio, no seu corpo, em varandas, corredores de entrada ou vestíbulos, desde que estes locais sejam de fácil acesso e possuam um espaço livre mínimo de 1 m em frente aos mesmos.

13.2.6. Estando os centros de medição instalados em muros, muretas ou paredes, estes devem ter acabamento concluído na ocasião da ligação.

13.2.7. Caso o centro de medição esteja situado em áreas entre paredes, ou em recinto exclusivo, a distância mínima livre, entre as caixas, deve ser de 1 m.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 38/141
---	---	---

13.2.8. Em prédios com diversos acessos separados física e eletricamente, os centros de medição devem reunir os medidores correspondentes às unidades consumidoras de cada um dos acessos;

13.2.9. Quando alimentado diretamente da rede de distribuição da CEB-D, a localização do centro de medição deve observar o posicionamento e os requisitos para a instalação dos ramais de ligação, seja aéreo ou subterrâneo.

13.2.10. Nas construções feitas junto ao alinhamento da via pública, a CEB-D deve ser consultada para estabelecer o local do centro de medição.

13.2.11. A caixa ou painel de medidor mais alta do centro de medição deve ser instalada com sua face superior a uma altura máxima de 2 m em relação ao piso acabado.

13.2.12. A caixa ou painel de medidor mais baixa do centro de medição deve ser instalada com sua face inferior a uma altura mínima de 0,20 m em relação ao piso acabado.

13.3. Localização dos barramentos gerais e parciais

13.3.1. O barramento geral deve ser localizado no pavimento térreo, no primeiro subsolo ou no primeiro pavimento e a uma distância horizontal máxima de 5 m do limite da propriedade.

NOTA: Para obedecer esse limite, pode ser necessária a instalação de barramento geral com disjuntor único, conforme mostra o Desenho 18.


13.3.2. Quando o prédio possuir um único centro de medição e este situar-se até 5 m da divisa da propriedade, fica dispensada a instalação do barramento geral.

13.3.3. Quando o barramento geral não estiver localizado no térreo, é obrigatória à adoção de disjuntor de entrada comandado à distância, devendo a botoeira de comando ficar no vestíbulo, hall de entrada, administração ou portaria localizada no térreo.

NOTAS: 1) Em centro de medição único com caixa de distribuição DF não localizada no térreo, deve ser instalada uma caixa adicional que abrigue o disjuntor para possibilitar o comando a distância.

2) Em caso de medição única acima de 100 A, não localizada no térreo, deve ser previsto um disjuntor que possibilite comando a distância.

13.3.4. Os barramentos parciais devem ser localizados, preferencialmente, próximos aos centros de medição.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 39/141
---	---	---

14. COMPONENTES DA ENTRADA DE ENERGIA

14.1. Prescrições gerais

14.1.1. São os seguintes os componentes da entrada de serviço tratados nesta seção:

- Barramento geral;
- Barramento parcial;
- Tronco de distribuição;
- Ramal de distribuição; e
- Centro de medição.

14.1.2. As caixas do barramento geral, parcial e centro de medição devem ser confeccionadas em chapa de aço ou em policarbonato.

14.1.3. As caixas devem possuir dispositivo para colocação de lacre, a fim de garantir a inacessibilidade ao seu interior, permanecendo acessíveis apenas as alavancas de operação dos disjuntores nelas instalados.

14.1.4. As estruturas das caixas metálicas devem ser construídas de modo a não formarem anéis ou janelas de materiais magnéticos ao redor das fases individualizadas.

14.1.5. Quando previstos para uso exterior, as caixas devem possuir grau de proteção mínimo IP 54.

14.1.6. Quando instalados em locais de acesso público, as portas das caixas devem ser providas de fechadura e a chave deve ser disponibilizada na portaria principal do prédio.

14.1.7. Nas caixas, os furos não utilizados devem ser mantidos fechados.

14.1.8. Somente são aceitas caixas de fabricantes cadastrados e homologados pela CEB-D.


14.1.9. O grau mínimo de proteção deve ser IK 10, de acordo com a IEC 62262.

14.2. Barramento geral e parcial

14.2.1. São dimensionados, para qualquer caso, com base na demanda estimada. A capacidade de condução de corrente a ser considerada encontra-se na Tabela 19.

14.2.2. As barras são de cobre eletrolítico de seção retangular, pintadas nas seguintes cores:

- | | |
|--------|----------------|
| Fase A | ⇒ cor vermelha |
| Fase B | ⇒ cor branca |
| Fase C | ⇒ cor marrom |

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 40/141
---	---	---

Neutro ⇒ cor azul claro
Proteção ⇒ cor verde ou verde amarelo.

Ao longo de toda a instalação, as barras conectadas à mesma fase devem ter a mesma identificação de cor.

14.2.3. As superfícies de contato das barras devem ser estanhadas ou prateadas.

14.2.4. As barras de uma mesma fase, quando em paralelo, devem conservar entre si uma distância mínima igual à de suas espessuras. Os espaçadores são calços de faces quadradas, feitos do material das próprias barras.

14.2.5. As barras devem ser solidamente fixadas sobre isoladores, com nível de isolamento adequado, devendo o conjunto ser instalado em quadro.

14.2.6. As caixas metálicas devem ser construídas com chapas de aço de espessura mínima de 16 USG, submetidas a tratamento contra corrosão, e possuir acabamento em pintura epóxi na cor cinza claro.

14.2.7. Alguns aspectos construtivos dos barramentos gerais são mostrados nos Desenhos 18 a 22. Trata-se de ilustrações orientativas, podendo os interessados desenvolverem seus projetos de acordo com as suas conveniências.

NOTA: Os barramentos parciais possuem o mesmo aspecto construtivo dos barramentos gerais.

14.2.8. Todas as derivações dos barramentos, geral e parcial, devem possuir identificação (fixadas com dois parafusos) dos centros ou conjuntos de medição que alimentam, sendo sua localização na parte interna abaixo dos disjuntores e na parte externa na porta do quadro.

14.2.9. Todo disjuntor do barramento geral e parcial deve possuir identificação referente ao barramento parcial e/ou centro de medição atendido.


14.3. Tronco e ramal de distribuição

14.3.1. O conduto do tronco e ramal de distribuição pode ser constituído por eletroduto, leito para cabos, eletrocalha, bandeja, poço vertical (*shaft*) ou barramento blindado (*busway*).

14.3.2. O barramento blindado deve atender à IEC 60439-2 e ser acrescentado, à documentação da instalação, sua especificação e detalhes de montagem.

14.3.3. Nas juntas de dilatação da edificação, o conduto deve ser seccionado sem prejuízo da continuidade elétrica e da estanqueidade.

14.3.4. Os condutores fases e neutro de um mesmo circuito devem ser instalados num mesmo conduto.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 41/141
---	---	---

14.3.5. Os condutores fase e neutro de um mesmo circuito devem possuir a mesma seção.

14.3.6. A seção dos condutores deve ser compatível com a corrente de projeto, sua proteção e com a queda de tensão admissível.

14.3.7. Os condutores desde o barramento geral até o centro de medição e deste à instalação interna de cada U.C., devem respeitar a correta identificação de cores.

14.3.8. Quando instalados em eletrodutos, os cabos devem ser constituídos por condutores de cobre, isentos de emendas, isolados em composto termoplástico de PVC para 70 °C, singelos 0,45/0,75 kV, ou unipolares 0,6/1 kV, sendo estes últimos apropriados para instalação subterrânea ou sujeitas à umidade.

NOTA: São admitidos outros tipos de isolamento e maneiras de instalar os cabos, desde que tecnicamente justificados, atendendo o que prescreve a NBR 5410 – ABNT.

14.3.9. Quando instalados em condutos abertos, os cabos devem ser multipolares ou unipolares, desde que os condutos sejam providos de separação entre as camadas.

14.3.10. Os cabos não podem ser excessivamente forçados nem possuir raio de curvatura inferior a doze vezes os seus diâmetros externos.


14.3.11. Os eletrodutos devem ser de PVC rígido rosqueável ou, quando aparentes, de aço carbono, sendo que em área abrigada pintado na cor cinza claro e quando exposto ao tempo do tipo zincado a quente.

14.3.12. Os eletrodutos devem dispor de caixas de passagem para qualquer mudança de direção da tubulação, ou para separação de trechos com materiais diferentes, ou ainda para dividir a canalização em trechos de até 15 metros. Os eletrodutos devem atender a Tabela 25.

14.3.13. Nos trechos verticais os condutores devem se apoiar na extremidade superior do eletroduto, em suportes isolantes com resistência mecânica adequada ao peso a suportar, de modo que não danifiquem sua isolação e a intervalos não superiores a:

- 30 metros para condutores de seção até 50 mm²;
- 24 metros para condutores de seção maior que 50 mm² e até 120 mm²;
- 18 metros para condutores de seção maior que 120 mm² e até 185 mm²;
- 15 metros para condutores de seção maior que 185 mm² e até 240 mm²;
- 12 metros para condutores de seção maior que 240 mm² e até 400 mm²; e
- 10,5 metros para condutores de seção maior que 400 mm².

Em todos os pontos de apoio deve haver portinholas de ferro para inspeção, com dispositivo para lacre.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 42/141
---	---	---

14.3.14. Nos eletrodutos dos troncos e ramais de distribuição não podem passar outros condutores que não os respectivos alimentadores do barramento parcial ou do centro de medição correspondente.

14.3.15. As caixas de passagem, quando localizadas no solo, podem ser pré-fabricadas ou construídas em alvenaria, devendo ser providas de dreno.

14.3.16. As caixas de passagem, quando localizadas sob lajes ou em paredes, devem ser construídas em chapa de aço de espessura mínima de 16 USG, com tampa removível provida de dispositivo para lacre. Nas instalações aparentes devem receber, como os eletrodutos, pintura na cor cinza claro.

14.3.17. Nos espaços de construção e nas galerias, devem ser tomadas precauções adequadas para evitar a propagação de incêndio.

14.3.18. No caso de linhas elétricas dispostas em poços verticais atravessando diversos níveis, cada travessia de piso deve ser obturada de modo a impedir a propagação de incêndio. A obturação pode ser prescindida nos seguintes casos:

- Linhas constituídas por cabos fixados em paredes ou em tetos, desde que os cabos sejam não propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Linhas constituídas por condutos abertos, desde que os cabos sejam não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Já os condutos, caso não sejam metálicos ou de outro material incombustível, devem ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Linhas em condutos fechados, desde que os condutos que não sejam metálicos ou de outro material incombustível sejam não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Na primeira hipótese (condutos metálicos ou de outro material incombustível), podem ser usados condutores e cabos apenas não-propagantes de chama; na segunda (condutos não metálicos ou de outro material combustível), devem ser usados cabos não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.


14.3.19. O condutor de proteção é dimensionado conforme tabela 24.

14.3.20. As proteções dos troncos e ramais de distribuição são localizadas nos barramentos gerais e parciais, respectivamente, sendo suas capacidades nominais compatíveis com as demandas estimadas.

14.4. Centro de medição

14.4.1. Os centros de medição podem ser executados em caixas de policarbonato ou em painel de madeira.

NOTA: Não serão admitidos a mesclagem de caixa de metal com caixa de policarbonato no mesmo centro de medição.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 43/141
---	---	---

14.4.2. Em caixas de policarbonato, devem ser empregadas apenas caixas polifásicas, sendo que cada centro de medição fica limitado a 18 (dezoito) caixas para medição e proteção. Exemplos de aplicações constam nos Desenhos 23 e 24. Essa quantidade já inclui a caixa destinada ao sistema de combate a incêndio e a do condomínio, se houver, conforme ilustra o Desenho 24.

14.4.3. Em painel de madeira, os centros de medição que contenham somente unidades polifásicas ficam limitados a 16 medidores cada, enquanto que somente com monofásicas a 48 unidades por agrupamento. Exemplos de aplicações constam nos Desenhos 29 a 32. A Tabela 20 e 21 acrescenta informações adicionais.

14.4.4. Os centros de medição estarão limitados à capacidade de corrente e à quantidade de derivações possíveis da caixa de distribuição correspondente. Sendo ultrapassada essa capacidade, deve ser utilizado mais de um centro de medição, os quais devem ser protegidos e alimentados através de um barramento geral ou parcial.

14.4.5. Dependendo da configuração adotada, a proteção geral do centro de medição pode ser instalada na própria caixa de distribuição em metal. Em se tratando de caixas em policarbonato, a proteção geral deverá ser instalada na caixa de proteção.

14.4.6. As caixas de distribuição são dotadas de barras de fase, neutro e proteção (barra de terra), dimensionadas para atender a demanda do centro de medição.

14.4.7. O condutor neutro deve ser ligado à barra de neutro e esta por sua vez, à de proteção (barra de terra).
A barra de proteção deve ser interligada ao eletrodo de aterramento em um único ponto.


14.4.8. As caixas de distribuição devem ficar o mais próximo possível da posição central das caixas de medição.

14.4.9. O(s) condutor(s) de proteção que convergirem para o centro de medição deve(m) ser conectado(s) à barra de proteção existente.

14.4.10. Cada centro de medição deve ser identificado por meio de plaquetas em acrílico com algarismos alfanuméricos fixados na tampa da caixa de distribuição. Esta identificação deve ser repetida próxima ao disjuntor correspondente no barramento geral ou parcial.

14.4.11. Cada uma das U.C. constituintes do(s) centro(s) de medição deve ser identificada, sequencialmente, da esquerda para a direita, obedecendo sempre a ordem de cima para baixo.

— No centro de medição em policarbonato, os condutores, tanto de fase quanto de neutro, dos ramais de medidores que saem da caixa de distribuição devem identificar a unidade consumidora por intermédio de anilhas plásticas fixadas nos próprios condutores.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 44/141
---	---	---

— No centro de medição em painel de madeira, a identificação deve ser realizada mediante o uso de plaqueta de acrílico branco leitoso de 40 x 20 mm e espessura de 2,5 mm, fixado por dois parafusos auto atarraxantes de cabeça escareada ϕ 2 x 15 mm.

Esta identificação deve ser repetida no interior da caixa DF, com a fixação da plaqueta ao condutor neutro de saída para o medidor da U.C.

14.4.12. Em função da configuração de cada centro de medição, os eletrodutos de saída podem ser posicionados tanto nas laterais, quanto nas partes superior e inferior no centro de medição.

14.4.13. No centro de medição em painel de madeira, as interligações da caixa de distribuição à caixa de medidor e desta à primeira caixa de passagem, devem ser efetuadas com eletroduto flexível metálico.

14.4.14. O centro de medição em painel de madeira deve ser protegido por invólucro adicional tipo armário, quando não for instalado em compartimento exclusivo. Neste caso, as portas do armário devem ser em chapa de aço 16 USG, no mínimo, e estrutura que garanta rigidez para perfeitos fechamentos e aberturas. Para uso ao tempo, este invólucro deve possuir grau de proteção mínimo IP 54.

NOTA: Não são admitidas portas sanfonadas.

14.4.15. Por razões estéticas, pode ser instalada porta falsa, desde que não prejudique o acesso aos medidores, não dispensando o previsto no item anterior.

14.4.16. Cada conjunto TR é considerado um centro de medição, para os efeitos desta norma. Os Desenhos 34 a 41 ilustram a montagem do conjunto e os aspectos construtivos da caixa TR.


NOTA: Quando o conjunto TR é substituído pela caixa para medição direta especial, esta também é considerada um centro de medição. O Desenho 39 mostra a instalação dessa caixa.

14.4.17. Os cabos do ramal de saída dos medidores podem ser instalados em eletroduto, eletrocalha, bandeja ou poço vertical (shaft), leito ou calha.

14.4.18. O tipo de condutos e condutores utilizados no ramal de saída deve ser selecionado em função das influências externas a que estarão sujeitos, em particular quanto à fuga de pessoas em emergência e à precaução para evitar a propagação de incêndio.

14.4.19. No caso de linhas elétricas dispostas em poços verticais atravessando diversos níveis, cada travessia de piso deve ser obturada de modo a impedir a propagação de incêndio. A obturação pode ser dispensada apenas nos casos em que são utilizados condutores nas e resistentes à chama.

14.4.20. Quando instalados em condutos abertos, os cabos dos ramais de saída devem ser dotados de plaquetas ou anilhas plásticas que identifiquem a U.C. atendida, fixadas a cada três metros, até o quadro de distribuição do consumidor.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 45/141
---	---	---

14.4.21. As unidades consumidoras que pela suas características indiquem a instalação de medição monofásica (ou bifásica) e possuam estimativa de crescimento de carga que irá necessitar no futuro de medição bifásica (ou trifásica), fica a critério do projetista considerar essa previsão. A CEB-D efetua a instalação da medição conforme a carga atual declarada.

14.4.22. No centro de medição em policarbonato, os condutores de entrada e saída dos medidores devem ser organizados em chicotes devidamente amarrados por braçadeiras plásticas.

14.4.23. A linha superior do centro de medição deve ficar no máximo a 2,0 m e a linha inferior no mínimo a 0,2 m, ambas medidas a partir do piso acabado.

14.4.24. Para que a expectativa de vida útil das caixas em policarbonato não seja comprometida, é imprescindível que elas sejam instaladas em local abrigado, ou que sejam devidamente protegidas contra a incidência direta dos raios solares.

14.5. Ramal de medidor

14.5.1. Os cabos devem ser constituídos por condutores de cobre, isolados em PVC, com encordoamento classe 2.

NOTAS: **1)** Admite-se a utilização de cabos flexíveis com encordoamento classe 4, 5 ou 6, tanto nos bornes de entrada quanto de saída do medidor, desde que suas extremidades sejam dotadas de terminais a compressão adequados: para conexão nos barramentos e bornes do medidor.

2) Cuidar para que o cabo 35 mm² não tenha seu diâmetro aumentado com a retirada da isolação e apresente dificuldades para sua conexão no borne do medidor.


14.5.2. Deixar sobra de 0,40 m por condutor dentro da caixa de medição, nos trechos entre o disjuntor e o ponto de medição e deste até a saída para a instalação interna, visando possibilitar a ligação do medidor de energia elétrica.

14.5.3. Os condutores do ramal de medidor devem atender o disposto nas tabelas 14 e 15.

14.5.4. Para seções de condutores superiores a 10 mm² é obrigatório o uso de cabos.

14.5.5. Após o medidor e na saída do centro de medição, os condutores devem ser instalados em conformidade com as prescrições da NBR 5410.

14.5.6. Os fios e cabos de entrada e saída dos medidores devem ser numerados por intermédio de anilhas plásticas fixadas em cada condutor, as quais devem indicar a seqüência de instalação dos referidos equipamentos da seguinte forma:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 46/141
---	---	---

- Condutor da fase A: MXXA
- Condutor da fase B: MXXB
- Condutor da fase C: MXXC
- Condutor neutro: MXX

Onde XX indica a numeração sequencial da U.C. organizada da esquerda para a direita e de cima para baixo.

14.5.7. No caso de centro de medição em policarbonato, essa identificação deve ser repetida nos condutores de saída dos disjuntores correspondentes.

15. MEDIÇÃO DE ENERGIA

15.1. Prescrições gerais

15.1.1. Cada unidade consumidora deve corresponder a uma medição.

15.1.2. Não é permitida medição única para mais de uma unidade consumidora, nem mais de uma ligação para uma única unidade consumidora, salvo os casos previstos em legislação específica do setor elétrico.

15.1.3. Qualquer propriedade que venha a ser subdividida em unidades independentes deve ter suas instalações internas adaptadas, com vistas à adequada medição de energia, de modo que cada unidade consumidora advinda da subdivisão tenha sua medição independente.

15.1.4. As edificações com mais de um acesso principal que tiver as instalações elétricas da área comum separadas, como consequência do projeto de construção, podem possuir medições distintas para essas instalações, correspondentes aos respectivos acessos.

15.1.5. As instalações elétricas do condomínio (uso comum) constituem uma unidade consumidora e, portanto, deve possuir medição específica.


15.1.6. A medição do condomínio inclui as instalações do sistema de prevenção e combate a incêndio. Esta medição é alimentada antes da proteção geral, conforme mostra o Desenho 7.

15.1.7. Os condutores dos ramais alimentadores de cada U.C., a partir do centro de medição, devem ser individualizados e protegidos em toda sua extensão por eletrodutos independentes.

É admitida a utilização de leito para cabos, eletrocalha, bandeja e poço vertical (*shaft*), desde que usados cabos multipolares.

NOTA: Estando os condutores instalados em poço vertical (*shaft*) e resistentes à chama.

15.1.8. Caso haja previsão para aumento de carga, permite-se a instalação de caixa para medição polifásica, bem como o dimensionamento do eletroduto e

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 47/141
---	---	---

condutores em função da carga futura. Por ocasião do pedido de aumento de carga, deverá ser alterada apenas a proteção.

15.1.9. Condutores de circuitos já medidos não podem passar dentro de condutos que contiver condutores transportando energia não medida.

15.1.10. Os equipamentos de medição de propriedade da CEB-D, tais como: medidores de energia, transformadores de corrente e chaves de aferição, somente são instalados e ligados após a vistoria e aprovação das instalações.

15.1.11. O medidor de energia é selecionado em função do tipo de ligação da U.C., podendo ser monofásico, bifásico ou trifásico.

15.2. Tipos de Medição

São os seguintes os tipos de medição previstos:

15.2.1. Medição direta

Utilizada em U.C. com carga instalada de até 75 kW e demanda de até 65 kVA.

15.2.2. Medição direta especial

Utilizada em U.C. com demanda superior a 65 kVA e até o limite de 130 kVA. Nessa faixa de demanda também pode ser utilizada a medição indireta.

NOTA: A CEB-D deve ser consultada antes da inclusão da medição direta especial no projeto.

15.2.3. Medição indireta

Utilizada em U.C. com demanda superior a 65 kVA, ou devido a previsão de aumento de demanda, ou não for instalada a medição direta especial.


15.3. Medição centralizada

Trata-se de um sistema de medição eletrônica do consumo de energia elétrica de um conjunto de unidades consumidoras em um equipamento único para tele-leitura por uma central de medição, dispensando assim a necessidade da presença de leituristas no interior do condomínio.

Esse sistema corresponde a uma opção do cliente ao padrão de medição da CEB-D e, portanto, fica a cargo do interessado o ônus correspondente à diferença entre os custos do sistema de medição eletrônica e o convencional.

A máxima queda de tensão admissível no trecho entre o ponto de entrega e o ponto de medição é assim estabelecido:

– 1% para prédios comerciais e

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 48/141
---	---	---

- 2% para prédios residenciais ou mistos com predominância de unidades residenciais.

Para a implantação da medição centralizada e necessário se faz em uma consulta e acordo prévio com a CEB-D. As definições do sistema a ser instalado, localização dos medidores e prazo serão informados pela CEB-D.


16. PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

16.1. Proteção contra sobrecorrentes

16.1.1. Prescrições gerais

- a)** Os disjuntores e fusíveis devem ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito disponíveis no ponto de instalação;
- b)** O dimensionamento dos equipamentos de proteção é de responsabilidade do projetista;
- c)** No dimensionamento, deve ser assegurada a atuação coordenada com os demais dispositivos de proteção em série;
- d)** Caso seja prevista a utilização de disjuntores com elementos térmicos e/ou magnéticos ajustáveis, todos os níveis de ajuste devem constar no projeto e serem calculados em função dos parâmetros do circuito;
- e)** A posição da manopla do disjuntor para cima ou para a esquerda deve corresponder a disjuntor ligado;
- f)** Quando for exigido desligamento à distância, deve ser utilizado disjuntor que permita esta operação;
- g)** Não é permitida a substituição de disjuntores bipolares e tripolares por unipolares;
- h)** A substituição de fusíveis até 100 A é sempre efetuada pela CEB-D, sendo os materiais e/ou equipamentos necessários custeados pelo consumidor;
- i)** O dispositivo a ser instalado deverá possuir as mesmas características do existente;
- j)** Todos os disjuntores devem possuir a marca de conformidade do INMETRO;
- k)** O condutor neutro deve ser contínuo e não pode conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

16.1.2. Proteção nos barramentos geral e parcial

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 49/141
---	---	---

- a) A proteção contra sobrecorrentes, tanto do circuito de entrada quanto de saída, no barramento geral e parcial, é exercida por disjuntores termomagnéticos, conforme Desenhos 18 a 23;
- b) O barramento geral com disjuntor único é constituído por caixa individual, conforme Desenho 18.

16.1.3. Proteção nos centros de medição


- a) A proteção geral de entrada do centro de medição equipado com caixa de distribuição em policarbonato é exercida por disjuntor termomagnético.
- b) A proteção geral de entrada do centro de medição equipado com caixa de distribuição DF, ou caixa TR, é exercida por fusíveis NH.
- c) Pode ser dispensada a proteção geral de entrada da caixa de distribuição DF quando esta estiver situado no mesmo local do barramento geral ou parcial, condição em que a proteção é exercida pelos disjuntores presentes nesses barramentos.
- d) Quando alimentado diretamente da rede de distribuição da CEB-D, o centro de medição deve, obrigatoriamente, ser dotado de proteção geral.
- e) Quando for exigido desligamento à distância em prédio com centro de medição único, a proteção geral deve ser exercida por disjuntor termomagnético dotado de bobina de desligamento. A distância com comando localizado na entrada principal do prédio.

16.1.4. Proteção nas caixas de medição

- a) A proteção é exercida por disjuntor unipolar, bipolar ou tripolar, dependendo do dimensionamento;
- b) O disjuntor deve ser instalado antes do medidor de energia elétrica;
- c) A corrente nominal do disjuntor é informada nas Tabelas 14 e 15.

16.2. Proteção contra mínima tensão e falta de tensão

- 16.2.1.** Devem ser projetadas medidas de proteção quando uma falta ou queda de tensão significativa e seu posterior restabelecimento forem susceptíveis de criar perigo para pessoas ou bens, ou de perturbar o bom funcionamento da instalação.
- 16.2.2.** Preferencialmente, a proteção contra mínima tensão e falta de tensão deve ser instalada no circuito secundário, junto à carga que efetivamente exige este tipo de proteção.
- 16.2.3.** A CEB-D não se responsabiliza pelos danos decorrentes da falta de proteção dessa natureza.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 50/141
---	---	---

16.3. Proteção contra sobretensões

16.3.1. Todo prédio de múltiplas unidades consumidoras deve ser provido de proteção contra sobretensões atmosféricas ou de manobra, provenientes da linha externa de alimentação.

16.3.2. Esta proteção deve ser exercida por dispositivo de proteção contra surtos (DPS), instalado no ponto de entrada da linha na edificação, o mais próximo possível do ponto de entrega.

16.3.3. Admite-se a instalação do DPS no interior do padrão de entrada como consta nesta norma.

16.3.4. Os DPS devem ser instalados entre cada fase e a barra de terra, e sempre a jusante da proteção geral.

16.3.5. O condutor de interligação da barra de fase ao DPS e deste à barra de terra deve possuir seção mínima de 16 mm².

16.3.6. Quando a medição de serviço derivar antes do disjuntor geral, também devem ser instalados DPS no quadro geral de distribuição do condomínio.

16.3.7. O DPS deve possuir as seguintes características:

- Nível de proteção (Up): Categoria II
- Máxima tensão de operação contínua (Uc): ≥ 242 V
- Corrente nominal de descarga (In): ≥ 5 kA
- Norma aplicável: IEC 61643-1


16.3.8. Devido à possibilidade de falha interna, fazendo com que o DPS entre em curto-circuito, deve ser instalado, antes de cada DPS, um disjuntor termomagnético monopolar de 20 A.

16.3.9. De acordo com a NBR 5410, podem ser necessários DPS adicionais para a proteção de equipamentos sensíveis.

16.3.10. Em nenhuma hipótese, a proteção contra sobretensões pode ser dispensada, se essa omissão puder resultar em risco direto ou indireto à segurança e à saúde das pessoas.

16.3.11. A CEB-D recomenda a instalação de DPS de acordo com a NBR 5410, não se responsabilizando pelos danos causados por sobretensões transitórias originadas da rede de distribuição de energia elétrica, em instalações que não possuem essa proteção em conformidade com os requisitos normativos.

16.3.12. Tanto a instalação quanto a eventual substituição desse tipo de equipamento são custeadas pelo consumidor.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 51/141
---	---	---

17. SISTEMA DE ATERRAMENTO

17.1.1. Todo prédio deve possuir eletrodo de aterramento, sendo admitidas as seguintes opções:

- Preferencialmente, uso das próprias armaduras embutidas no concreto das fundações; e
- Uso de malhas metálicas enterradas, no nível das fundações, cobrindo a área da edificação e complementadas, quando necessário, por hastes de aterramento.

NOTAS: 1) Outras soluções são admitidas, desde que justificadas tecnicamente.

2) As armaduras embutidas no concreto podem corresponder às armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e vigas baldrames.

17.2. No caso de prédio que não possui subestação localizada no interior do imóvel, sendo o eletrodo de aterramento constituído por malha, esta deve possuir condutores de interligação em cabo de cobre nu de seção não inferior a 50 mm² e a seguinte quantidade mínima de hastes de aterramento:

- Prédio com demanda até 65 kVA: 3 hastes
- Prédio com demanda superior a 65 kVA e igual ou inferior a 300 kVA: 6 hastes.


17.3. O eletrodo de aterramento pode e deve ser usado conjuntamente pelo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) do prédio, nas condições especificadas pela NBR 5419. Destaca-se que mastros de antenas devem ser incorporados ao SPDA.

17.4. O eletrodo de aterramento deve ser acessível pelo menos junto ou próximo do ponto em que a alimentação elétrica penetra no corpo do prédio.

NOTA: No caso de eletrodo embutido no concreto das fundações, um exemplo de procedimento para torná-lo acessível é descrito no item 6.4.1.2.3 da NBR 5410.

17.5. Este ponto deve ser provido de um barramento de equipotencialização principal - BEP, no qual os seguintes elementos, dentre outros, devem ser conectados, direta ou indiretamente:

- O condutor neutro da alimentação elétrica;
- As armaduras de concreto armado e outras estruturas metálicas da edificação;
- As tubulações metálicas, tais como de água, gás combustível, etc;
- Os condutos metálicos das linhas de energia que entram e/ou saem do prédio;
- As blindagens, armações, coberturas e capas metálicas de cabos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem do prédio;
- Os condutores de proteção das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem do prédio.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 52/141
---	---	--

NOTAS: 1) Os condutores que ligam esses elementos ao BEP são chamados de condutores de equipotencialização principal.

2) Os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta.

17.6. O BEP pode ser constituído por uma barra retangular de cobre nu, com as seguintes dimensões mínimas: 50 mm de largura x 3 mm de espessura x 500 mm de comprimento.

17.7. O BEP deve ser fixado em parede por meio de isoladores de baixa tensão (epóxi, porcelana ou outros) para evitar corrosão, e o mais próximo possível do solo.

17.8. A barra de proteção (barra PE) do barramento geral e da caixa de distribuição de centro de medição único pode acumular a função de BEP, desde que estes estejam localizados o mais próximo possível do ponto de entrada da linha elétrica no corpo do prédio.

17.9. A barra PE (também conhecida como barra de “terra”) e a barra de neutro devem ser interligadas no primeiro barramento geral, ou na caixa de distribuição de centro de medição único, instalada no interior do prédio.

NOTAS: 1) No ponto da instalação onde a barra PE e a barra de neutro foram interligadas, com a transformação do condutor PEN em dois condutores distintos, um destinado a neutro e o outro a condutor de proteção, não se admite que o condutor neutro, a partir desse ponto, venha a ser ligado a qualquer ponto aterrado da instalação. Por isso, esse condutor neutro não deve ser religado ao condutor PE que resultou da separação do PEN original.


2) A partir desse ponto, a instalação passa a ter condutor neutro e condutor de proteção separado até o quadro de distribuição de cada unidade consumidora.

17.10. A seção do condutor de proteção e do condutor de aterramento deve ser no mínimo equivalente à máxima da suas fases respeitando o previsto nas tabelas 14 e 15.

NOTAS: 1) O condutor de aterramento principal é o condutor que liga o BEP ao eletrodo de aterramento.

2) Deve ser prevista uma caixa de inspeção no ponto de conexão do condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento. O Desenho 40 ilustra uma alternativa.

3) O condutor de aterramento principal deve ser tão curto e retilíneo quanto possível, isento de emenda e de qualquer dispositivo que possa causar a sua interrupção. Deve ainda ser protegido por meio de eletroduto de PVC rígido roscável de diâmetro adequado.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 53/141
---	---	---

17.11. Podem ser usados como condutores de proteção:

- Condutores nus em conduto comum com os condutores vivos;
- Cabos isolados;
- Cabos unipolares
- Veias de cabos multipolares;
- Eletrodutos metálicos rígidos e outros condutos metálicos, desde que satisfaçam as exigências do item 6.4.3.2.2 da NBR 5410.

17.12. A seção dos condutores de equipotencialização principal não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6 mm² em cobre, podendo ter limite superior de 25 mm².

17.13. Os invólucros metálicos dos barramentos gerais, barramentos parciais e centros de medição, devem ser permanentemente ligados ao eletrodo de aterramento, utilizando-se o condutor de proteção.

17.14. As hastes de aterramento, quando utilizadas, devem:

- Ser de aço-cobreado de 15 mm de diâmetro, 2,40 m de comprimento, com espessura média do revestimento de 254 µm.

NOTA: As dimensões informadas se referem a valores mínimos.

- Manter afastamento mínimo entre si e entre postes e fundações, equivalente ao comprimento da haste utilizada.

17.15. O aterramento temporário das instalações da entrada de energia pode ser realizado nas barras de cobre presentes nos barramentos geral, parcial, caixas de distribuição e caixas TR.


NOTA: Pode ser utilizado para essa função, dentre outras alternativas, o conjunto de aterramento rápido temporário para cubículos.

18. CARGAS POTENCIALMENTE PERTURBADORAS

18.1. Denomina-se carga potencialmente perturbadora, a carga instalada na unidade consumidora que, em função de suas características de funcionamento, podem provocar a inadequação do fornecimento de energia a outras unidades consumidoras.

18.2. São exemplos de cargas potencialmente perturbadoras:

- Aparelho de raios X;
- Compensador eletrônico ativo (transistorizado ou tiristorizado);
- Compensador eletrônico estático;
- Conversor eletrônico ativo (transistorizado ou tiristorizado);
- Conversor eletrônico estático;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 54/141
---	---	---

- Forno a arco voltaico;
- Forno de indução;
- Inversor de corrente contínua para corrente alternada;
- Máquina de soldar;
- Motor de corrente contínua com controle de velocidade;
- Motor de corrente contínua para tração elétrica;
- Motor de indução de média e alta potência;
- Motor de laminador;
- Retificador de corrente alternada para corrente contínua controlado (utiliza tiristores);
- Retificador de corrente alternada para corrente contínua não controlado (utiliza diodos);
- Retificador de corrente alternada para corrente contínua semi-controlado (utiliza diodos e tiristores);
- Transformador e reator com núcleo saturado.

18.3. Dada a dinâmica dos sistemas elétricos, a relação anterior não esgota as possibilidades da ocorrência de situações em que pode aparecer um nível significativo de perturbação que deve ser convenientemente tratado. É uma lista típica dos casos já bem estabelecidos com relação a tais perturbações.

18.4. Cabe ao consumidor a responsabilidade pela implementação das ações corretivas ou de mitigação consideradas necessárias para evitar que as cargas potencialmente perturbadoras provoquem distúrbios no sistema de distribuição da CEB-D ou em unidades consumidoras próximas.

18.5. Caso seja necessário, a CEB-D providenciará, às expensas do consumidor, alterações no sistema elétrico, visando manter adequado o fornecimento de energia a todos os consumidores da área.

18.6. Partida de motores


18.6.1. Para evitar perturbações que comprometam a rede de distribuição, a própria instalação do consumidor e o funcionamento das demais cargas por ela alimentadas, devem ser observados os seguintes critérios:

18.6.2. A partida direta é permitida apenas para motores com potência até 3,7 kW (5 cv). Esta limitação é válida tanto para motores monofásicos quanto trifásicos.

18.6.3. Durante a partida do motor, os limites de queda de tensão nos demais pontos de utilização não devem ser superiores aos limites indicados na Tabela 18.

18.6.4. Para satisfazer os requisitos anteriores, pode ser necessário empregar dispositivos que limitem a corrente de partida do motor.

A Tabela 16 mostra os possíveis métodos de partida de motores que podem ser empregados.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 55/141
---	---	---

19. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais e equipamentos utilizados na entrada de energia devem atender as especificações adotadas pela CEB-D e, na falta destas, as normas da ABNT que lhe sejam aplicáveis, e estarão sujeitos à aceitação por parte da CEB-D.

Todo material e equipamento devem possuir identificação de suas características mínimas e marca do fabricante.

A seguir, relacionam-se os respectivos documentos técnicos que os materiais e equipamentos devem satisfazer:

19.1. Barramento blindado

Norma ABNT aplicável:

— NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados)

19.2. Cabo de energia isolado para baixa tensão

Norma ABNT aplicável:

— NBR NM247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas.

NOTA: O cabo isolado em PVC deve possuir o selo de certificação do INMETRO.

19.3. Cabo de energia unipolar ou multipolar para baixa tensão

Normas ABNT aplicáveis:


— NBR 7285 - Cabos de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura - Especificação;

— NBR 7288 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;

— NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

19.4. Caixa de medição e derivação

Norma CEB-D aplicável:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 56/141
---	---	---

- NTD 3.05 - Padrões de entrada de unidades consumidoras;
- NTD 3.49 - Caixas em Policarbonato para Equipamentos de Medição e Proteção
 - Especificação e Padronização.

NOTA: As caixas de medição e proteção devem ser de modelos e fabricantes homologados pela CEB-D.

19.5. Caixa subterrânea tipo CB1

- Deve possuir as características indicadas no Desenho 13.

19.6. Caixa subterrânea tipo CB2

- Deve possuir as características indicadas nos Desenhos 14 e 15.

19.7. Disjuntor termomagnético

Norma ABNT aplicável:

- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares

NOTA: O disjuntor deve possuir o selo de certificação do INMETRO.

19.8. DPS

Norma ABNT aplicável:

- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio

19.9. Eletroduto corrugado

Eletroduto corrugado de PEAD


Norma ABNT aplicável:

- NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – requisitos.

NOTAS: 1) O eletroduto deve possuir marcação constando, de forma legível e indelével: eletroduto corrugado de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, nome ou marca do fabricante, número da NBR 15715, diâmetro nominal.

2) Acessórios para eletroduto corrugado de PEAD, citados abaixo, devem possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

- Tampão/Terminal corrugado de PEAD;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 57/141
---	---	---

- Luva para Conexão de PEAD;
- Luva de Transição de Material de PEAD;
- Conexão para Caixa Metálica.

- a) Material de Polietileno da Alta Densidade – PEAD;
- b) nome ou marca do fabricante;
- c) número da NBR 15715;
- d) diâmetro nominal.

19.10. Eletroduto de aço-carbono

Norma ABNT aplicável:

— NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos.

- NOTAS:**
- 1) O eletroduto deve possuir etiqueta constando, de forma legível e indelével: Marca ou símbolo do fabricante, diâmetro nominal e as indicações: “Eletroduto rígido sem costura” e “NBR 5598”.
 - 2) O eletroduto não deve possuir costura longitudinal.

19.11. Eletroduto de PVC

Norma ABNT aplicável:

NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

- NOTA:** O eletroduto deve trazer em seu corpo, marcado de forma legível e indelével: Marca do fabricante, diâmetro nominal e as indicações: “Eletroduto de PVC rígido” e “NBR 15465”.

19.12. Haste de aterramento

Norma ABNT aplicável:


— NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios.

19.13. Ferragem

Normas ABNT aplicáveis:

— NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.

— NBR 8158 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 58/141
---	---	---

—NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias.

NOTA: Todas as ferragens devem ser zincadas por imersão a quente.

19.14. Poste em concreto armado

Normas ABNT aplicáveis:

- NBR 8452 - Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Padronização.
- NBR 8451 - Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Especificação

19.15. Poste e pontalete de aço

Norma ABNT aplicável:

- NBR 6591 - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais - Especificação.
- Adicionalmente, o poste e pontalete devem possuir as características indicadas no Desenho 12.

20. DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO

20.1. Prescrições gerais

O aceite do projeto pela CEB-D para execução, bem como o atendimento ao pedido de ligação e as vistorias efetuadas nas instalações consumidoras, não transferem a responsabilidade técnica à CEB-D quanto ao projeto e sua execução, os quais deverão ser executados conforme as normas aplicáveis em vigor.


O projeto deve ser apresentado em 2 (duas) vias impressas, sem rasuras, e em disco compacto de armazenamento de dados (CD), contendo no mínimo os seguintes elementos:

- a)** Memorial descritivo;
- b)** Plantas;
- c)** Esquemas unifilares.

Para prédios localizados em área de proteção ambiental, deve ser apresentada a licença emitida por órgão responsável pela preservação do meio ambiente.

Para instalações que possuem geração própria, devem ser apresentadas as informações indicadas no item 10.14 desta norma.

O projeto deve conter a assinatura do autor e do proprietário, sendo que o autor pode assinar pelo proprietário por meio de procuração com firma reconhecida.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 59/141
---	---	---

A validade da aceitação do projeto é de 36 (trinta e seis) meses.

Se o prédio não for ligado neste período, o projeto deve ser retificado e novamente submetido à CEB-D para análise, caso durante o prazo de validade tenha ocorrido alterações nas regulamentações técnicas ou de segurança.

Após concluída as obras, o projeto deve ser revisado e atualizado de forma a corresponder fielmente ao que foi executado, sendo então denominado “como construído”.

Uma cópia em CD do projeto “como construído” deve ser entregue à CEB-D.


O prontuário das instalações, conforme exige a NR 10, deve ser acondicionado em um porta-documentos de material não condutor, sendo este fixado na parte interna do quadro do barramento geral ou da caixa de distribuição, conforme o caso.

20.2. Documentos necessários para consulta prévia (Análise) de projetos Elétricos

- a) Planta de situação e locação;
- b) Locação da rede CEB existente, na planta de situação;
- c) Locação da caixa de passagem subterrânea;
- d) Locação do barramento geral, quadros de medidores e medição de incêndio;
- e) Locação da subestação CEB caso houver;
- f) Detalhe construtivo do ramal de entrada;
- g) Características construtivas do compartimento que ficará o BG e os quadros de medidores, indicando por cota, 1 metro livre à frente e 15 cm entre quadros e entre quadros e barramentos; porta abrindo para fora;
- h) Locação e detalhe do aterramento;
- i) Esquema vertical;
- j) Diagrama unifilar geral;
- k) Quadros de cargas das medições;
- l) Valor da carga instalada total;
- m) Demanda geral;
- n) Demanda de cada quadro de medidores;
- o) Demanda parcial de todas as medições trifásicas;
- p) Detalhe dos quadros de medidores com identificação de todas as unidades consumidoras;
- q) Detalhe dos conjuntos TR's;
- r) Detalhe do barramento geral e parciais (se houver);
- s) Notas obrigatórias e detalhe de caixas, painéis e plaquetas de identificação;
- t) Memorial descritivo (em formato A4);
- u) Termo de uso de geração própria conforme anexo (em formato A4);
- v) Detalhe de caixa P1, quando a medição de incêndio for menor que 100 A;
- w) Tipo de partida de motores acima de 5 cv;
- x) Anexos: formulário de forma de atendimento e consulta técnica, folha de rosto de projeto, notas obrigatórias, termo de uso de geração própria.

20.2.1. Memorial descritivo

O memorial descritivo deve ser elaborado em conformidade com a NR 10 e NBR 5410, devendo conter, no mínimo, as seguintes informações:


	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 60/141
---	---	---

- Nome do proprietário;
- Endereço das instalações;
- Natureza e finalidade das atividades a serem desenvolvidas, indicando a atividade de maior carga;
- Data prevista para a ligação;
- Quadro de carga e demonstrativo do cálculo de demanda, acrescido de:
 - Carregamento de cada circuito;
 - Demanda parcial por unidade consumidora;
 - Demanda de cada centro de medição; e
 - Demanda total diversificada nos barramentos parciais e gerais.
- Dimensionamento dos circuitos até os centros de medição;
- Previsão de aumento de potência disponibilizada, caso haja;
- Demonstrativo do cálculo de queda de tensão do ponto de entrega até o quadro de distribuição de cada U.C.
- Características do grupo gerador, caso haja;
- Especificação dos componentes a serem utilizados, incluindo descrição sucinta, características nominais e normas a que devem atender;
- Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
- Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado);
- Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
- Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
- Precauções aplicáveis em face das influências externas;
- O princípio funcional dos dispositivos de proteção constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
- Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica;
- Telefone e endereço eletrônico do responsável para correspondência.

20.2.2. Plantas

As plantas correspondem aos desenhos do projeto, os quais devem ser elaborados, considerando no mínimo:

- Planta de situação, identificando a localização exata da obra e o ponto de entrega pretendido, incluindo as ruas adjacentes, rede de distribuição da CEB-D, ponto de derivação, além dos ramais de ligação e entrada;
- Planta de locação
- Detalhes construtivos das caixas de passagem;
- Detalhes de montagem, com cortes, dos barramentos gerais, barramentos parciais e centros de medição e conjuntos de medição;
- Cortes e detalhes da(s) prumada(s);
- Identificação utilizada para os condutores;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 61/141
---	---	---

- Detalhes do eletrodo de aterramento, indicando tipo e especificação das hastes de aterramento, distância entre elas, tipo e seção do condutor de interligação. As conexões entre todos os elementos do sistema de aterramento também devem ser claramente indicadas.
- Esquema vertical, no caso de edificação com mais de um piso.

A legenda deve ficar no canto inferior direito do desenho. A identificação dos materiais e equipamentos deve ser escrita, preferencialmente, acima da legenda, com a identificação dos componentes através de numeração.

Os desenhos devem ser apresentados em cópias heliográficas ou originais obtidos a partir de impressoras gráficas ou *plotter*, em 2 (duas) vias, nos formatos padronizados pela NBR 10068, bem como em disco compacto de armazenamento de dados (CD), em arquivo com extensão “dwg”.

NOTAS:

- 1) Não é necessária a apresentação do projeto elétrico das instalações internas após o centro de medição;
- 2) Não é necessário a apresentação de quadro de carga bastando a apresentação de quadro resumo da carga;
- 3) Apresentar quadro resumo dos calculos de demanda.

20.2.3. Esquema unifilar

O esquema unifilar deve indicar todos os equipamentos, dispositivos e materiais essenciais, a partir do ponto de derivação com a rede da CEB-D até o centro de medição, incluindo:

- A indicação dos DPS;
- As proteções contra sobrecorrentes, com indicação dos valores nominais, faixas de ajuste e ponto de regulação;
- A seção dos condutores de cada circuito até o centro de medição, incluindo os condutores de proteção; e
- A seção dos condutos.

Caso exista geração própria, deve ser indicado o ponto de reversão com a instalação ligada à rede de suprimento da CEB-D.


Os Desenhos 40 e 41 indicam os principais componentes da entrada de energia que devem constar do esquema unifilar.

21. VERIFICAÇÃO FINAL E VISTORIA

21.1. Verificação final

Antes da vistoria realizada pela CEB-D, recomenda que seja realizada a verificação final das instalações elétricas, conforme preceitua a NBR 5440.

A verificação final deve compreender, pelo menos:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 62/141
---	---	---

- a) Inspeção visual;
- b) Ensaio de continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais;
- c) Ensaio de resistência de isolamento dos cabos de potência;
- d) Ensaio de seccionamento automático da alimentação;
- e) Ensaio de tensão aplicada, e
- f) Ensaio de funcionamento.

NOTA: Caso as proteções possuem ajustes, considera-se que estes já tenham sido efetuados por ocasião da realização dos ensaios.

É de responsabilidade do empreendedor a elaboração do laudo que certifique a conformidade da instalação com a NBR 5410, compreendendo o resultado da verificação final, preparado por profissional habilitado.

21.2. Vistoria da CEB-D

A vistoria realizada pela CEB-D compreende a verificação da conformidade das instalações da entrada de energia com o projeto aceito e com os preceitos desta norma.

No ato da vistoria será exigida uma cópia dos seguintes documentos:

— Cópia da ART do profissional devidamente habilitado, responsável pela execução das instalações elétricas.

21.2.1. Destaca-se na vistoria a verificação dos seguintes itens:

Conformidade da homologação dos fabricantes:


- Barramento geral;
- Barramento parcial;
- Caixa de distribuição;
- Caixa TR;
- Caixa de medição; e
- Caixa de proteção.

Materiais e equipamentos identificados com a marca do fabricante e características estampadas em seu corpo.

- Hastes de aterramento;
- Disjuntores;
- Condutores; e
- Eletrodutos.

Itens de segurança da instalação.

- Eletrodo de aterramento: conexões, instalação das hastes;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 63/141
---	---	---

- Dispositivos de proteção: características nominais do disjuntor, DPS;
- Cabos de fase, neutro e proteção: seção, identificação;
- Barramento geral, parcial e centro de medição: seção das barras, identificação;
- Circuitos de saída do centro de medição: Identificação de cada U.C.;
- Distância de condutores: ao solo, a edificações e entre circuitos diferentes.

Placa com identificação do endereço do da unidade consumidora.

21.2.2. Destaca-se ainda a observação dos seguintes procedimentos:

As instalações devem ter acabamento concluído na ocasião da vistoria;

A vistoria é realizada antes da ligação da U.C.;

Em instalações que possuem caixas de distribuição DF ou caixa TR desprovidas de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes em seu interior, os cabos de saída do disjuntor localizado no barramento geral (ou parcial, conforme o caso) que alimentam essas caixas, deverão ser desconectados dos bornes desse disjuntor após a aprovação da vistoria;

NOTAS: 1) Este procedimento visa obstar possíveis fraudes.

2) Quando da realização do procedimento de ligação da U.C., os cabos devem ser reconectados e o disjuntor ligado.

A vistoria deve ser realizada por profissional autorizado.

Em instalações que possuem caixas de medição instalados em painéis de madeira, os cabos de saída do disjuntor que alimentam essas caixas, deverão ser desconectados dos bornes desse disjuntor após a aprovação da vistoria;


22. DETERMINAÇÃO DA CARGA INSTALADA E DEMANDA

O cálculo da carga instalada e demanda são fundamentais para a determinação do tipo de fornecimento, tanto ao prédio propriamente dito, quanto a cada unidade consumidora individualmente considerada.

Nesse cálculo devem ser previsto os equipamentos a serem instalados, com suas respectivas potências nominais e, após isso, considerar as possibilidades de não simultaneidade de funcionamento destes equipamentos, bem como capacidade de reserva e possível aumento de carga futura.

Os valores constantes nas tabelas desta norma, para a determinação da carga instalada e demanda, são orientativos, competindo ao projetista a responsabilidade pela adoção de valores considerados mais adequados.

22.1. Determinação da carga instalada

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 64/141
---	---	---

Para determinar a carga instalada da unidade consumidora, deve ser somada a potência em kW das lâmpadas, aparelhos eletrodomésticos e eletroprofissionais (tabela 11), aparelhos de aquecimento e ar condicionado (tabelas 05 e 11), motores (tabelas 6 e 7), cuja instalação esteja prevista.

Os equipamentos com previsão de serem adquiridos e instalados futuramente, devem também entrar no cálculo.

Não devem ser incluídos no cálculo equipamentos de reserva.

NOTA: Considera-se “reserva” o equipamento disponível na U.C. e que apenas pode ser ligado quando substitui o equipamento considerado de operação normal.

Quando o consumidor dispuser de dados de placa dos equipamentos, devem ser desconsiderados os valores tabelados nesta norma.

22.2. Determinação da demanda para U.C. com Tipo de Fornecimento “T” e edifícios não Residenciais


A Demanda (D) deve ser determinada pela expressão:

$$D = a + b + c + d \text{ (kVA)}$$

Onde:

- “a” ⇒ Representa a demanda, em kVA, das potências para iluminação (inclusive perdas dos reatores) e tomadas, calculada conforme Tabelas 1 e 2;
- “b” ⇒ Representa a demanda, em kVA, de todos os aparelhos de aquecimento e condicionamento de ar (chuveiros, aquecedores, fornos, fogões, aparelhos individuais de ar condicionado, etc.), calculada conforme Tabelas 3 e 4;
- “c” ⇒ Representa a demanda, em kVA, dos motores elétricos de acordo com a Tabelas 8, 9 e 10;
- “d” ⇒ Representa a demanda, em kVA, das máquinas de solda a transformador e aparelhos de Raios X, conforme indicados a seguir:
 - 100% da potência, em kVA, da maior máquina de solda somada a 100% do maior aparelho de Raios X;
 - Mais 70% da potência, em kVA, da segunda maior máquina de solda somada a 70% do segundo maior aparelho de Raios X;
 - Mais 50% da potência, em kVA, da terceira maior máquina de solda somada a 50% do terceiro maior aparelho de Raios X;
 - Mais 30% da potência, em kVA, das demais máquinas de solda e aparelhos de Raios X.

NOTAS: 1) Não deve ser computada a potência dos aparelhos de reserva.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 65/141
---	---	--

- 2) As ampliações de cargas, previstas ou prováveis, devem ser consideradas no cálculo da demanda.

22.3. Determinação da demanda em edifícios de uso coletivo residencial

O dimensionamento da entrada de energia das edificações de uso coletivo residencial deve ser feito pela demanda da edificação. O presente método está de acordo com a RTD - 27 do CODI.

$$D_T = D_1 + D_2 \text{ (kVA)}$$

Sendo: $D_1 = (1,2 f \cdot a)$

onde:

- “D₁” ⇒ Representa a demanda dos apartamentos residenciais;
- “D₂” ⇒ Representa a demanda do condomínio;
- “a” ⇒ Representa a demanda por apartamento em função de sua área útil - Tabela 12;
- “f” ⇒ Representa o fator para diversificação de carga em função do número de apartamentos – Tabela 13.

- NOTAS:**
- 1) RTD - Recomendação Técnica de Distribuição do Comitê de Distribuição.
O texto completo desta RTD está disponível aos interessados no site eletrônico da ABRADDEE
 - 2) Fica a critério do projetista a adoção do Fator 1,2 ou outro, em função das características de cargas específicas de cada edifício, uma vez que o cálculo da demanda é de sua inteira responsabilidade.


22.3.1. Determinação da demanda total do edifício

Para o cálculo da demanda total do edifício, deve ser feito tratamento independente da demanda correspondente aos apartamentos e da demanda do condomínio, sendo a demanda total determinada pela soma dessas duas demandas.

a) Demanda dos apartamentos:

O cálculo da demanda dos apartamentos é feito pela aplicação da Tabela 12 que determina a demanda em kVA de um apartamento em função de sua área útil e em seguida a Tabela 13 que estabelece a demanda total dos apartamentos considerando os fatores de diversidade em função da quantidade de apartamentos.

A Tabela 12 é aplicável na determinação da demanda de apartamentos com área útil de até 400 m². Para apartamentos com área superior, deve ser feito o cálculo através da fórmula:

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 66/141
---	---	---

$$Y = 0,034939 \cdot X^{0,895075}$$

Onde:

- “Y” ⇒ Representa a demanda do apartamento em kVA; e
“X” ⇒ Representa a área útil em m² do apartamento.

- NOTAS:**
- 1) O critério é aplicado à área útil do apartamento, não devendo ser consideradas áreas de garagem e outras áreas comuns dos edifícios, normalmente incluídos nas áreas dos apartamentos.
 - 2) Edifícios com apartamentos de diferentes áreas, por exemplo, um edifício com 70 apartamentos sendo, 20 apartamentos com área útil de 90 m², 20 apartamentos com área de 100 m² e 30 apartamentos com área útil de 110 m², deverá ser considerado como um edifício com 70 apartamentos de 101 m². Neste caso, o valor encontrado foi através de média ponderada.

b) Demanda do condomínio:

A demanda do condomínio é calculada pelos seguintes critérios:

— Para cargas de iluminação:
100% para os primeiros 10 kVA; e
25% para os demais.

— Para as cargas de tomadas:
20% da carga total.

— Para os motores:

Aplicação das Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10 para cada tipo de motor existente na instalação.

No cálculo das cargas do condomínio, devem ser considerados os fatores de potência de cada uma dessas cargas.

Outras cargas eventualmente encontradas em condomínio, como motores para piscinas, saunas, centrais de refrigeração ou de aquecimento, devem ser tratadas do mesmo modo, individualmente, aplicando-se o fator de demanda 1 às mesmas.

c) Exemplo de Cálculo de Demanda para Prédios Residenciais:

Dados:

Edifício com 30 apartamentos de 130 m² (área útil), com as seguintes cargas do condomínio:

- 2 elevadores de 10 cv (trifásicos)

- 2 bombas de 5 cv (uma de reserva) (trifásicas)
- Cargas de iluminação: 15 kW
- Cargas de tomada: 5 kW

— Cálculo da demanda dos apartamentos

Apartamento 130 m² - 2,73 kVA/apt^o (Tabela 12)

30 apartamentos - 23,48/apt. (Tabela 13)

$$D_1 = 2,73 \text{ kVA/apt.}^o \times 23,48 = 64,1 \text{ kVA}$$

— Cálculo da demanda do condomínio

Iluminação:

$$100\% \text{ de } 10 \text{ kW} = 10,00 \text{ kW}$$

$$25\% \text{ de } 5 \text{ kW} = \underline{1,25 \text{ kW}}$$

$$11,25 \text{ kW}/0,92 = 12,23 \text{ kVA (fator de potência 0,92)}$$

Tomadas:

$$20\% \text{ de } 5 \text{ kW} = 1 \text{ kW}/0,92 = 1,08 \text{ kVA}$$

Fator de potência considerado: 0,92

Elevadores:

2 elevadores de 10 CV - 18,0 kVA. (Tabela 6)

$$\text{Tabela 10} - 18,0 \times 0,7 = 12,60 \text{ kVA}$$

Bombas:

1 bomba de 5 CV - 4,60 kVA . (Tabela 6)

Demanda do condomínio = Iluminação + Tomadas + Elevadores + Bombas

$$D_2 = 12,23 + 1,08 + 12,60 + 4,60 = 30,51 \text{ kVA}$$


— Demanda Total

Demanda total = demanda dos apartamentos + demanda do condomínio

$$DT = D_1 + D_2$$

$$DT = 64,10 \text{ kVA} + 30,51 \text{ kVA} = 94,61 \text{ kVA}$$

22.4. Determinação da Demanda em Edificações de Uso Misto

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 68/141
---	---	---

A demanda da parte residencial e do condomínio, existentes nestas edificações, é calculada conforme o item 22.3.

A demanda das outras unidades consumidoras coletivas não residenciais, existentes nestas edificações, é calculada conforme o 22.2.

Exemplo de aplicação:

Cálculo da demanda total de um edifício com 20 apartamentos de 150 m² de área útil, condomínio e 6 lojas comerciais no térreo.

Dados:

a) Cargas do Condomínio:

- 02 elevadores de 7,5 cv
- 02 bombas de 5 cv (sendo uma reserva)
- Cargas de iluminação: 28 kW
- Cargas de tomada: 8 kW

b) Cargas das Lojas 01 a 06

- Iluminação e tomadas de até 600 W/loja que correspondem a 6.800 W
- 01 chuveiro de 4.400 W
- 01 aparelho de ar condicionado de 5.000 W

Cálculo das demandas:

- Cálculo da Demanda dos Apartamentos:

Apartamento 150 m² ⇒ 3,10 kVA/Apt.. (Tabela 12)

Fator de diversidade para 20 apartamentos ⇒ 17,44 (Tabela 13)

3,10 kVA/Apt x 17,44/Apt. = 54,06 kVA.

- Cálculo da Demanda do Condomínio: (item 22.3.1 b))

• Iluminação:

100% de 10 kW = 10,0 kW
 25% de 18 kW = 4,50 kW
 14,50 kW/0,92 = 15,76 kVA

• Tomadas:

$$20\% \text{ de } 8 \text{ kW} = 1,6 \text{ kW} / 0,92 = 1,74 \text{ kVA}$$

• Motores:

$$02 \text{ motores de elevadores } 7,5 \text{ CV} = 6,76 \text{ (tab.6)} \times 2 \times 0,7 \text{ (tab.10)} = 9,46 \text{ kVA}$$
$$01 \text{ motor de } 5,0 \text{ CV} = 4,60 \text{ kVA (tab.6)}$$

- Cálculo da Demanda do Condomínio:

$$15,76 + 1,74 + 9,46 + 4,60 = 31,56 \text{ kVA}$$

- Cálculo da Demanda das Lojas:

$$D = a + b + c + d$$

$$a = 6.800 \times 6 \times 0,75 = 30,60 \text{ kVA (Fd = 0,75 - Tabela 01)}$$

$$b = 4.400 \times 6 \times 0,39 + 5.000 \times 6 \times 1,0 = 10,29 + 30,00 \text{ (Fd - Tabelas 01 e 04)}$$

$$b = 40,29 \text{ kVA}$$


$$c = \emptyset$$

$$d = \emptyset$$

$$D = 30,60 + 40,29 = 70,89 \text{ kVA}$$

- Demanda Total do Edifício:

$$DT = 54,06 + 31,56 + 70,89 = 156,51 \text{ kVA.}$$

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 70/141
---	---	---

TABELAS

Tabela 01 - Fatores de demanda para iluminação e tomadas de uso geral em instalações comerciais e industriais

TIPO DE ESTABELECIMENTO	FATOR DE DEMANDA
AUDITÓRIOS, SALÕES PARA EXPOSIÇÕES E SEMELHANTES	1,00
BANCOS, LOJAS E SEMELHANTES	0,75
CLUBES E SEMELHANTES	1,00
ESCOLAS E SEMELHANTES	1,00 PARA OS PRIMEIROS 12 kW 0,50 PARA O QUE EXCEDER DE 12 kW
ESCRITÓRIOS (EDIFÍCIOS DE)	1,00 PARA OS PRIMEIROS 20 kW 0,70 PARA O QUE EXCEDER DE 20 kW
GARAGENS COMERCIAIS E SEMELHANTES	1,00
HOSPITAIS E SEMELHANTES	0,40 PARA OS PRIMEIROS 50 kW 0,20 PARA O QUE EXCEDER DE 50 kW
HOTÉIS E SEMELHANTES	0,50 PARA OS PRIMEIROS 20 kW 0,40 PARA OS SEGUINTE 80 kW 0,30 PARA O QUE EXCEDER DE 100 kW
INDÚSTRIAS EM GERAL	1,00
LAVANDERIAS	0,70
PADARIAS E CONFEITARIAS	0,70
PRÉDIOS PÚBLICOS	0,50
RESTAURANTES E SEMELHANTES	0,90
SALÕES DE BELEZA, BARBEARIAS E SEMELHANTES	1,00
SUPERMERCADOS	0,55
TEATROS E CINEMAS	0,70

- NOTAS:
- 1) As tomadas citadas acima não se referem às tomadas de uso específico.
 - 2) A previsão de cargas de iluminação e tomadas devem atender as prescrições da NBR 5410.
 - 3) Para determinada indústria específica, os fatores de demanda para iluminação e tomadas devem ser obtidos na NTD 6.05.

Tabela 2 - Fatores de demanda para iluminação e tomadas de uso geral em instalações residenciais

CARGA INSTALADA (kW)	FATOR DE DEMANDA
$C \leq 1$	0,86
$1 < C \leq 2$	0,75
$2 < C \leq 3$	0,66
$3 < C \leq 4$	0,59
$4 < C \leq 5$	0,5
$5 < C \leq 6$	0,45
$6 < C \leq 7$	0,40
$7 < C \leq 8$	0,35
$8 < C \leq 9$	0,31
$9 < C \leq 10$	0,27
$C > 10$	0,24

NOTA: "C" representa a carga instalada de iluminação e tomadas em kW.

Tabela 03 - Fatores de demanda de aparelhos de ar condicionado

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA	
	COMERCIAL	RESIDENCIAL
1 a 10	1,0	1,0
11 a 20	0,9	0,86
21 a 30	0,82	0,80
31 a 40	0,80	0,78
41 a 50	0,77	0,75
51 a 75	0,75	0,70
76 a 100	0,75	0,65
Acima de 100	0,75	0,60

NOTAS: 1) A tabela aplica-se a aparelhos de ar condicionado tipo janela ou *split*.

2) Quando se tratar de unidade central de condicionamento de ar, deve-se tomar o fator de demanda igual a 1.

Tabela 04 - Fatores de Demanda de aparelhos de aquecimento

Número de aparelhos	TIPO				
	Chuveiro elétrico	Torneira elétrica, Máquina de lavar louça e aquecedor de passagem	Aquecedor de acumulação	Máquina de secar roupa	Forno de microondas
01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
02	0,68	0,72	0,71	0,95	0,60
03	0,56	0,62	0,64	0,90	0,48
04	0,48	0,57	0,60	0,85	0,40
05	0,43	0,54	0,57	0,80	0,37
06	0,39	0,52	0,54	0,70	0,35
07	0,36	0,50	0,53	0,62	0,33
08	0,33	0,49	0,51	0,50	0,32
09	0,31	0,48	0,50	0,54	0,31
10 a 11	0,30	0,46	0,50	0,50	0,30
12 a 15	0,29	0,44	0,50	0,46	0,28
16 a 20	0,28	0,42	0,47	0,40	0,26
21 a 25	0,27	0,40	0,46	0,36	0,26
26 a 35	0,26	0,38	0,45	0,32	0,25
36 a 40	0,26	0,36	0,45	0,26	0,25
41 a 45	0,25	0,35	0,45	0,25	0,24
46 a 55	0,25	0,34	0,45	0,25	0,24
56 a 65	0,24	0,33	0,45	0,25	0,24
Mais de 65	0,23	0,32	0,45	0,25	0,23

Tabela 5 - Cargas nominais aproximadas de aparelhos de ar condicionado

POTÊNCIA EM kW PARA CONDICIONADORES DE AR					
TIPO JANELA			MINI-CENTRAIS E CENTRAIS		
CAPACIDADE NOMINAL		POTÊNCIA	CAPACIDADE NOMINAL		POTÊNCIA
BTU	kCAL	(kW)	TR	kCAL	(kW)
7.100	1775	1,10	3	9000	5,2
8.500	2125	1,50	4	12000	7,0
10.000	2500	1,65	5	15000	8,7
12.000	3000	1,90	6	18000	10,4
14.000	3500	2,10	7,5	22500	13,0
18.000	4500	2,86	8	24000	13,9
21.000	5250	3,08	10	30000	18,9
27.000	6875	3,70	12,5	37500	21,7
30.000	7500	4,00	15	45000	26,0
			17	51000	29,5
			20	60000	34,7

NOTA: BTU - British Thermal Unit (Unidade Térmica Britânica)
kcal - quilo caloria
TR - Tonelada de refrigeração
1 TR = 12.000 BTU
1 kcal = 3,97 BTU

Tabela 06 - Motores assíncronos trifásicos com rotor em curto-circuito
Características elétricas

POTÊNCIA NOMINAL		POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE	CORRENTE NOMINAL	RENDIMENTO	FATOR DE POTÊNCIA
			380 V	75% da Potência Nominal	
Cv	kW	kVA	A	η (%)	cos φ
0,16(1/6)	0,12	0,28	0,50	50	0,58
0,25(1/4)	0,18	0,40	0,65	56	0,58
0,33(1/3)	0,25	0,47	0,82	62	0,59
0,5(1/2)	0,37	0,69	1,20	64	0,59
0,75(3/4)	0,55	0,93	1,68	69	0,60
1,0	0,75	0,91	1,78	74	0,77
1,5	1,10	1,41	2,77	72	0,76
2,0	1,5	1,97	3,74	77	0,68
3,0	2,2	2,90	4,96	79	0,80
4,0	3,0	4,07	6,71	80	0,75
5,0	3,7	4,60	7,96	83	0,80
6,0	4,5	5,39	9,43	84	0,81
7,5	5,5	6,76	11,52	88	0,77
10	7,5	9,00	15,18	87	0,78
12,5	9,20	11,25	18,46	87	0,78
15	11,0	12,86	22	88	0,81
20	15,0	17,80	30,47	89	0,79
25	18,5	22,57	37,91	90	0,77
30	22,0	25,12	42,59	90	0,83
40	30	33,91	58,85	90	0,82
50	37	42,39	70,97	91	0,83
60	45	51,49	87,70	91	0,82
75	55	59,97	101	91	0,88

- NOTAS: 1) Os valores foram obtidos de dados de fabricante e devem ser utilizados quando não se dispuser dos mesmos nas placas dos motores;
- 2) Para motores de alto rendimento, utilizar dados de placa;
- 3) Os valores da coluna - Potência Absorvida da Rede (kVA) foram obtidos da seguinte forma:

$$P(kVA) = \frac{P(cv) \times 0,736}{\eta \times \cos \varphi} \times Fu$$

Onde:

- P(cv) - potência do motor em “cv”
- η - rendimento do motor
- $\cos \varphi$ - fator de potência do motor
- Fu - Fator de utilização, obtido na tabela 9.

- 4) Os valores da tabela são válidos para motores de 4 pólos (velocidade síncrona de 1.800 rpm). Para outras quantidades de pólos, consultar tabela do fabricante.

Tabela 07 - Motores assíncronos monofásico com rotor em curto-circuito
Características elétricas

POTÊNCIA NOMINAL		POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE	CORRENTE NOMINAL		RENDIMENTO	FATOR DE POTÊNCIA
			220 V	440 V		
Cv	KW	kVA	A	A	75% da Potência Nominal	η (%)
						cos φ
0,16(1/6)	0,12	0,35	1,80	0,90	39	0,64
0,25(1/4)	0,18	0,58	3,00	1,50	40	0,56
0,33(1/3)	0,25	0,71	3,80	1,90	44	0,55
0,5(1/2)	0,37	0,77	4,50	2,25	55	0,61
0,75(3/4)	0,55	1,07	6,50	3,25	60	0,60
1	0,75	1,10	6,25	3,12	67	0,70
1,5	1,1	1,26	7,50	3,75	72	0,85
2,0	1,5	1,73	10,50	5,25	71	0,84
3,0	2,2	2,74	14,00	7,00	76	0,88
4,0	3,0	3,51	19,00	8,50	79	0,88
5,0	3,7	4,20	22,00	11,00	80	0,91
7,5	5,5	6,36	33,5	17,7	80	0,90
10	7,5	7,86	42	21	81	0,96
12,5	9,2	9,47	50	25	84	0,96

- NOTAS:
- 1) Os valores foram obtidos de dados de fabricante e devem ser utilizados quando não se dispuser dos mesmos nas placas dos motores;
 - 2) Para motores de alto rendimento, utilizar dados de placa;
 - 3) Os valores da coluna - Potência Absorvida da Rede (kVA) foram obtidos da seguinte forma:

$$P(kVA) = \frac{P(cv) \times 0,736}{\eta \times \cos \phi} \times Fu$$

Onde:

- P(cv) - potência do motor em "cv"
- η - rendimento do motor
- cos φ - fator de potência do motor
- Fu - Fator de utilização, obtido na tabela 9.

- 4) Os valores da tabela são válidos para motores de 4 pólos (velocidade síncrona de 1.800 rpm). Para outras quantidades de pólos, consultar tabela do fabricante.

Tabela 08 - Fatores de simultaneidade (Fs) para motores e outras cargas

APARELHOS	NÚMERO DE APARELHOS							
	2	4	5	8	10	15	20	50
MOTORES até 2,5 cv	0,85	0,80	0,75	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40
MOTORES de 3 a 15 cv	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,65	0,55	0,45
MOTORES de 20 a 40 cv	0,80	0,80	0,80	0,75	0,65	0,60	0,60	0,50
MOTORES ACIMA DE 40 cv	0,90	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60
RETIFICADORES	0,90	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70
SOLDADORES	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30
FORNOS RESISTIVOS	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-
FORNOS DE INDUÇÃO	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-

- NOTAS:
- 1) Caso a quantidade de motores ou aparelhos não estejam relacionados na tabela, considerar a pior situação.
 - 2) A simultaneidade está relacionada com o tipo de instalação elétrica. Seu emprego é de responsabilidade do projetista.

Tabela 09 - Fatores de utilização (Fu) para motores e outras cargas

APARELHOS	FATOR DE UTILIZAÇÃO
Motores de até 2,5 cv	0,70
Motores de 3 a 15 cv	0,83
Motores de 20 a 40 cv	0,85
Motores acima de 40 cv	0,87
Fornos a resistência	1,00
Soldadores	1,00

Exemplo de aplicação:

Quatro motores trifásicos de 10 cv - Calcular a demanda absorvida da rede, admitindo-se a aplicação do fator de simultaneidade (Fs):

— Potência em kVA para 01 motor:

$$P(kVA) = \frac{P(cv) \times 0,736}{\eta \times \cos \varphi} \times Fu$$

Onde:

Fu = 0,83 (Tabela 09)

η = 0,87 (Tabela 06)

cos φ = 0,78 (Tabela 06)

$$P(kVA) = \frac{10 \times 0,736}{0,87 \times 0,78} \times 0,83 = 9,0 \text{ kVA}$$

Este valor pode ser localizado diretamente na Tabela 06.

— Demanda em kVA para 04 motores:

$$\text{Demanda Total} = n^{\circ} \text{ de motores} \times P(kVA) \times Fs$$

Onde:

Fs = 0,80 (Tabela 8)

$$\text{Demanda Total} = 4 \times 9,0 \times 0,80 = 28,8 \text{ kVA}$$

Tabela 10 - Fatores de demanda para elevadores

Nº DE ELEVADORES POR BLOCO	FATOR DE DEMANDA
1	0,80
2	0,70
3	0,65
4	0,60
5	0,50
Acima de 5	0,45

Tabela 11 - Potências típicas de aparelhos eletrodomésticos

ITEM	APARELHO	POTÊNCIA (w)	ITEM	APARELHO	POTÊNCIA (w)
1	Aparelho de DVD	100	28	Ferro de passar roupa	800 a 1.500
2	Aparelho de som	100	29	Filtro	85
3	Aparelho de ar condicionado	Ver tabela 5	30	Fogão elétrico	1500 por boca
4	Aquecedor de água por acumulação 50 litros	1000	31	Forno elétrico	4.500
5	75 a 175 litros	1500	32	Forno de microondas	1.200 a 1400
6	200 a 250 litros	2000	33	Freezer	350 a 500
7	300 a 350 litros	2500	34	Furadeira	350 a 1150
8	400 litros	3000	35	Geladeira	200 a 450
9	Aquecedor de água por passagem	4000 a 10000	36	Impressora a jato de tinta	70 a 160
10	Aspirador de pó	350 a 1300	37	Impressora a laser	400
11	Barbeador	12	38	Liquidificador	300
12	Batedeira	100 a 300	39	Máquina de costura	80
13	Cafeteira	1.000	40	Máquina de lavar louças	1.200 a 2.800
14	Caixa registradora eletrônica	100	41	Máquina de lavar roupas	450
15	Centrífuga	150 a 300	42	Máquina de secar roupas	2.500 a 6.000
16	Churrasqueira (resistência elétrica)	1200 a 3.000	43	Microcomputador (CPU e Monitor)	120
17	Churrasqueira (motor espeto giratório)	90	44	Prancha de cabelos	140
18	Chuveiro	4400 a 8600	45	Retroprojektor	1.200
19	Circulador de ar	200 a 400	46	Secador de cabelos	500 a 1.300
20	Copiadora	1.500 a 3.500	47	Tanquinho de lavar roupas	200
21	Cortador de grama	800 a 1.500	48	Telefone sem fio	10
22	Depurador	450	49	Televisor	75 a 300
23	Ebulidor (Aquecedor de Imersão)	2.000	50	Torneira elétrica	2.800 a 4.800
24	Espremedor de frutas	100	51	Torradeira	500 a 1.200
25	Esterilizador	200	52	Triturador de lixo	300
26	Exaustor	300	53	Ventilador (portátil)	80
27	Fax	80	54	Ventilador (de pé)	300

Tabela 12 - Cálculo das demandas dos apartamentos em função das áreas úteis

ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA	ÁREA (m2)	KVA
-	-	51	1,18	101	2,17	151	3,12	201	4,03	251	4,91	301	5,78	351	6,63
-	-	52	1,20	102	2,19	152	3,13	202	4,04	252	4,93	302	5,80	352	6,65
-	-	53	1,22	103	2,21	153	3,15	203	4,06	253	4,95	303	5,81	353	6,66
-	-	54	1,24	104	2,23	154	3,17	204	4,08	254	4,96	304	5,83	354	6,68
-	-	55	1,26	105	2,25	155	3,19	205	4,10	255	4,98	305	5,85	355	6,70
-	-	56	1,28	106	2,27	156	3,21	206	4,12	256	5,00	306	5,86	356	6,72
-	-	57	1,30	107	2,29	157	3,23	207	4,13	257	5,02	307	5,88	357	6,73
-	-	58	1,32	108	2,31	158	3,25	208	4,15	258	5,03	308	5,90	358	6,75
-	-	59	1,34	109	2,33	159	3,26	209	4,17	259	5,05	309	5,92	359	6,77
-	-	60	1,36	110	2,35	160	3,28	210	4,19	260	5,07	310	5,93	360	6,78
-	-	61	1,38	111	2,37	161	3,30	211	4,20	261	5,09	311	5,95	361	6,80
-	-	62	1,40	112	2,39	162	3,32	212	4,22	262	5,10	312	5,97	362	6,82
-	-	63	1,43	113	2,40	163	3,34	213	4,24	263	5,12	313	5,98	363	6,83
-	-	64	1,45	114	2,42	164	3,36	214	4,26	264	5,14	314	6,00	364	6,85
-	-	65	1,47	115	2,44	165	3,37	215	4,28	265	5,16	315	6,02	365	6,87
-	-	66	1,49	116	2,46	166	3,39	216	4,29	266	5,17	316	6,04	366	6,88
-	-	67	1,51	117	2,48	167	3,41	217	4,31	267	5,19	317	6,05	367	6,90
-	-	68	1,53	118	2,50	168	3,43	218	4,33	268	5,21	318	6,07	368	6,92
-	-	69	1,55	119	2,52	169	3,45	219	4,35	269	5,23	319	6,09	369	6,93
20	1,00	70	1,57	120	2,54	170	3,47	220	4,36	270	5,24	320	6,10	370	6,95
21	1,00	71	1,59	121	2,56	171	3,48	221	4,38	271	5,26	321	6,12	371	6,97
22	1,00	72	1,61	122	2,57	172	3,50	222	4,40	272	5,28	322	6,14	372	6,98
23	1,00	73	1,63	123	2,59	173	3,52	223	4,42	273	5,29	323	6,16	373	7,00
24	1,00	74	1,65	124	2,61	174	3,54	224	4,44	274	5,31	324	6,17	374	7,02
25	1,00	75	1,67	125	2,63	175	3,56	225	4,45	275	5,33	325	6,19	375	7,03
26	1,00	76	1,69	126	2,65	176	3,57	226	4,47	276	5,35	326	6,21	376	7,05
27	1,00	77	1,71	127	2,67	177	3,59	227	4,49	277	5,36	327	6,22	377	7,07
28	1,00	78	1,73	128	2,69	178	3,61	228	4,51	278	5,38	328	6,24	378	7,09
29	1,00	79	1,75	129	2,71	179	3,63	229	4,52	279	5,40	329	6,26	379	7,10
30	1,00	80	1,76	130	2,73	180	3,65	230	4,54	280	5,42	330	6,27	380	7,12
31	1,00	81	1,78	131	2,74	181	3,67	231	4,56	281	5,43	331	6,29	381	7,14
32	1,00	82	1,80	132	2,76	182	3,68	232	4,58	282	5,45	332	6,31	382	7,15
33	1,00	83	1,82	133	2,78	183	3,70	233	4,59	283	5,47	333	6,33	383	7,17
34	1,00	84	1,84	134	2,80	184	3,72	234	4,61	284	5,49	334	6,34	384	7,19
35	1,00	85	1,86	135	2,82	185	3,74	235	4,63	285	5,50	335	6,36	385	7,20
36	1,00	86	1,88	136	2,84	186	3,76	236	4,65	286	5,52	336	6,38	386	7,22
37	1,00	87	1,90	137	2,86	187	3,77	237	4,67	287	5,54	337	6,39	387	7,24
38	1,00	88	1,92	138	2,88	188	3,79	238	4,68	288	5,55	338	6,41	388	7,25
39	1,00	89	1,94	139	2,89	189	3,81	239	4,70	289	5,57	339	6,43	389	7,27
40	1,00	90	1,96	140	2,91	190	3,83	240	4,72	290	5,59	340	6,44	390	7,29
41	1,00	91	1,98	141	2,93	191	3,85	241	4,74	291	5,61	341	6,46	391	7,30
42	1,00	92	2,00	142	2,95	192	3,86	242	4,75	292	5,62	342	6,48	392	7,32
43	1,01	93	2,02	143	2,97	193	3,88	243	4,77	293	5,64	343	6,50	393	7,34
44	1,03	94	2,04	144	2,99	194	3,90	244	4,79	294	5,66	344	6,51	394	7,35
45	1,05	95	2,06	145	3,01	195	3,92	245	4,81	295	5,68	345	6,53	395	7,37
46	1,08	96	2,08	146	3,02	196	3,94	246	4,82	296	5,69	346	6,55	396	7,39
47	1,10	97	2,10	147	3,04	197	3,95	247	4,84	297	5,71	347	6,56	397	7,40
48	1,12	98	2,12	148	3,06	198	3,97	248	4,86	298	5,73	348	6,58	398	7,42
49	1,14	99	2,14	149	3,08	199	3,99	249	4,88	299	5,74	349	6,60	399	7,44
50	1,16	100	2,16	150	3,10	200	4,01	250	4,89	300	5,76	350	6,61	400	7,45

Tabela 13 - Fatores de diversificação de carga em função do nº de apartamentos

Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.	Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.	Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.	Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.	Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.	Nº DE APTOS.	FATOR DIVERS.
1	1,00	51	35,90	101	63,59	151	74,74	201	80,89	251	82,73
2	1,96	52	36,46	102	63,84	152	74,89	202	80,94	252	82,74
3	2,92	53	37,02	103	64,09	153	75,04	203	80,99	253	82,75
4	3,88	54	37,58	104	64,34	154	75,19	204	81,04	254	82,76
5	4,84	55	38,14	105	64,59	155	75,34	205	81,09	255	82,77
6	5,80	56	38,70	106	64,84	156	75,49	206	81,14	256	82,78
7	6,76	57	39,26	107	65,09	157	75,64	207	81,19	257	82,79
8	7,72	58	39,82	108	65,34	158	75,69	208	81,24	258	82,80
9	8,68	59	40,38	109	65,59	159	75,94	209	81,29	259	82,81
10	9,64	60	40,94	110	65,84	160	76,09	210	81,34	260	82,82
11	10,42	61	41,50	111	66,09	161	76,24	211	81,39	261	82,83
12	11,20	62	42,06	112	66,34	162	76,39	212	81,44	262	82,84
13	11,98	63	42,62	113	66,59	163	76,54	213	81,49	263	82,85
14	12,76	64	43,18	114	66,84	164	76,69	214	81,54	264	82,86
15	13,54	65	43,74	115	67,09	165	76,84	215	81,59	265	82,87
16	14,32	66	44,30	116	67,34	166	76,99	216	81,64	266	82,88
17	15,10	67	44,86	117	67,59	167	77,14	217	81,69	267	82,89
18	15,88	68	45,42	118	67,84	168	77,29	218	81,74	268	82,90
19	16,66	69	45,98	119	68,09	169	77,44	219	81,79	269	82,91
20	17,44	70	46,54	120	68,34	170	77,59	220	81,84	270	82,92
21	18,04	71	47,10	121	68,59	171	77,74	221	81,89	271	82,93
22	18,65	72	47,66	122	68,84	172	77,89	222	81,94	272	82,94
23	19,25	73	48,22	123	69,09	173	78,04	223	81,99	273	82,95
24	19,36	74	48,78	124	69,34	174	78,19	224	82,04	274	82,96
25	20,46	75	49,34	125	69,59	175	78,34	225	82,09	275	82,97
26	21,06	76	49,90	126	69,79	176	78,44	226	82,12	276	83,00
27	21,67	77	50,46	127	69,99	177	78,54	227	82,14	277	83,00
28	22,27	78	51,02	128	70,19	178	78,64	228	82,17	278	83,00
29	22,38	79	51,58	129	70,39	179	78,74	229	82,19	279	83,00
30	23,48	80	52,14	130	70,59	180	78,84	230	82,22	280	83,00
31	24,08	81	52,70	131	70,79	181	78,94	231	82,24	281	83,00
32	24,69	82	53,26	132	70,99	182	79,04	232	82,27	282	83,00
33	25,29	83	53,92	133	71,19	183	79,14	233	82,29	283	83,00
34	25,90	84	54,38	134	71,39	184	79,24	234	82,32	284	83,00
35	26,50	85	54,94	135	71,59	185	79,34	235	82,34	285	83,00
36	27,10	86	55,50	136	71,79	186	79,44	236	82,37	286	83,00
37	27,71	87	56,06	137	71,99	187	79,54	237	82,39	287	83,00
38	28,31	88	56,62	138	72,19	188	79,64	238	82,42	288	83,00
39	28,92	89	57,18	139	72,39	189	79,74	239	82,44	289	83,00
40	29,52	90	57,74	140	72,59	190	79,84	240	82,47	290	83,00
41	30,12	91	58,30	141	72,79	191	79,94	241	82,49	291	83,00
42	30,73	92	58,86	142	72,99	192	80,04	242	82,52	292	83,00
43	31,33	93	59,42	143	73,19	193	80,14	243	82,54	293	83,00
44	31,94	94	59,98	144	73,39	194	80,24	244	82,57	294	83,00
45	32,54	95	60,54	145	73,59	195	80,34	245	82,59	295	83,00
46	33,10	96	61,10	146	73,79	196	80,44	246	82,62	296	83,00
47	33,66	97	61,66	147	73,99	197	80,54	247	82,64	297	83,00
48	34,22	98	62,22	148	74,19	198	80,64	248	82,67	298	83,00
49	34,78	99	62,68	149	74,39	199	80,74	249	82,69	299	83,00
50	35,34	100	63,34	150	74,59	200	80,84	250	82,72	300	83,00


	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO			NTD - 6.07	
	FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS			Página 84/141	

Tabela 14 - Dimensionamento de unidades consumidoras monofásicas e bifásicas tipos M1, M2, B1 e B2


T I P O	CARGA INSTALADA CI	NÚMERO DE CONDUTORES		D I S J U N T O R (A)	RAMAL DE MEDIDOR				
					CONDUTORES DE COBRE (mm ²)			ELETRODUTO DN – diâmetro nominal (mm)	
	(kW)	FASES	TOTAL	Fases	N	PE	PVC RÍGIDO	AÇO CARBONO/ ELETRODO METÁLICO FLEXÍVEL	
M1	CI ≤ 8	1	3	32 ou 35	1 # 6	6	6	25	25
M2	8 < CI ≤ 11	1	3	50	1 # 10	10	10	25	25
B1	11 < CI ≤ 15	2	4	32 ou 35	2 # 6	6	6	32	32
B2	15 < CI ≤ 22	2	4	50	2 # 10	10	10	32	32

- NOTAS:
- 1) Deixar sobra de 0,40 m por condutor, dentro da caixa de medição, nos trechos entre o disjuntor até o ponto de medição e deste até a saída para a instalação interna, para possibilitar a ligação do medidor de energia elétrica;
 - 2) Os ramais, após o medidor, na saída do centro de medição deverão ser tubulados.
 - 3) O cálculo de queda de tensão poderá indicar condutores com seção superior a tabela, no entanto a capacidade dos disjuntores deve ser mantida a da tabela;
 - 4) Para seções de condutores superiores a 10 mm² é obrigatório o uso de cabos;
 - 5) Quando for utilizado cabo para seções de condutores inferiores a 10 mm² deve ser calculado o diâmetro do eletroduto de acordo com as tabelas 25 e 26;
 - 6) A isolação ou cobertura do condutor neutro (N) deve ser na cor azul-clara e do condutor de proteção (PE) verde ou verde amarela;
 - 7) A posição da manopla do disjuntor para cima ou para a esquerda deve corresponder a disjuntor ligado;
 - 8) Admite-se a utilização de disjuntores NEMA ou IEC;
 - 9) Os condutores devem ser dimensionados para, no máximo, uma queda de tensão de 4% a partir do padrão de entrada;
 - 10) Quando forem utilizados caixas em policarbonato, com medição tipo M1 a T-4, o diâmetro dos eletrodos deverá ser de $\phi 50$ mm.

Tabela 15 - Dimensionamento de unidades consumidoras trifásicas
Tipos T1, T2, T3, T4 e TE

T I P O	DEMANDA	NÚMERO DE CONDUTORES		D I S J U N T O R (A)	RAMAL DE MEDIDOR				
		FASES	TOTAL		CONDUTORES DE COBRE (mm ²)			ELETRODUTO DN – diâmetro nominal (mm)	
	(kVA)					Fases	N	PE	PVC RÍGIDO
T1	$D \leq 23$	3	5	32 ou 35	3 # 6	6	6	40	32
T2	$23 < D \leq 33$	3	5	50	3 # 10	10	10	40	32
T3	$33 < D \leq 45$	3	5	63, 70 ou 80	3 # 25	25	16	50	50
T4	$45 < D \leq 65$	3	5	100	3 # 35	35	16	50	50
TE1	$65 < D \leq 82$	3	5	125	3 # 70	70	35	75	65
TE2	$82 < D \leq 98$	3	5	150	3 # 70	70	35	75	65
TE3	$98 < D \leq 115$	3	5	175	3 # 95	95	50	75	65
TE4	$115 < D \leq 130$	3	5	200	3 # 120	120	70	85	80

- NOTAS:
- 1) Deixar sobra de 0,40 m por condutor, dentro da caixa de medição, nos trechos entre o disjuntor até o ponto de medição e deste até a saída para a instalação interna, para possibilitar a ligação do medidor de energia elétrica;
 - 2) Os ramais, após o medidor, na saída do centro de medição deverão ser tubulados.
 - 3) O cálculo de queda de tensão poderá indicar condutores com seção superior a tabela, no entanto a capacidade dos disjuntores deve ser mantida;
 - 4) O uso de condutores com bitola superior a 35 mm², até o tipo de fornecimento T4, deve ser objeto de consulta a CEB-D;
 - 5) Para seções de condutores superiores a 10 mm² é obrigatório o uso de cabos;
 - 6) Quando for utilizado cabo para seções de condutores inferiores a 10 mm² deve ser calculado o diâmetro do eletroduto de acordo com as tabelas 25 e 26;
 - 7) A isolamento ou cobertura do condutor neutro (N) deve ser na cor azul-clara e do condutor de proteção (PE) verde ou verde amarela;

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD - 6.07
	FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	Página 86/141

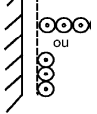
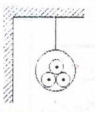

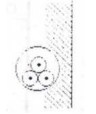
- 8) A posição da manopla do disjuntor para cima ou para a esquerda deve corresponder a disjuntor ligado;
- 9) Admite-se a utilização de disjuntores NEMA ou IEC;
- 10) Os condutores devem ser dimensionados para, no máximo, uma queda de tensão de 4% a partir do padrão de entrada;
- 11) Quando forem utilizados caixas em policarbonato, com medição tipo M1 a T-4, o diâmetro dos eletrodos deverá ser de $\phi 50$ mm.

Tabela 16 - Dispositivos de partida para motores trifásicos

POTÊNCIA DO MOTOR (CV)	MOTOR	ROTOR	TIPO DE DISPOSITIVO	TIPO DE PARTIDA
Até 5 CV	Indução	Gaiola	-	Direta
$5 < P \leq 25$	Indução	Gaiola	Estrela/Triângulo Série/Paralelo Chave compensadora	Indireta Manual
Qualquer	Rotor Bobinado		Resistência ou Reatância de Partida	
$5 < P \leq 50$	Indução	Gaiola	Chave compensadora Série/Paralelo Partida Suave	Indireta Automática
$P > 50$	Indução	Gaiola	Partida Suave (nota 4)	Indireta Automática

- NOTAS:
- 1) Para motores de até 5 cv admite-se uma corrente de partida de até 6 vezes a sua corrente nominal para um tempo não superior a 10 segundos;
 - 2) Motores maiores que 5 cv considerou-se uma redução da corrente de partida em 1/3, associada a um tempo de arranque inferior a 25 segundos;
 - 3) Não é recomendável que os motores excedam o limite de 4 partidas por hora. O excesso de partidas pode ocasionar flutuação de tensão e distúrbios na rede;
 - 4) O termo "partida suave" refere-se à chave de partida estática para aceleração, desaceleração e proteção de motores elétricos de indução trifásicos, através do controle de tensão aplicada ao motor, conhecida também como *Soft-Starter*.

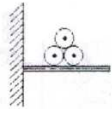
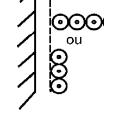
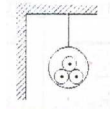
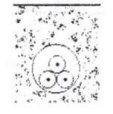
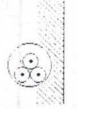
Tabela 17 – Capacidade de Condução de Corrente para Condutores de Cobre Isolados com Cobertura de PVC 70°C (Para Temperatura Ambiente até 30°C)

CORRENTES MÁXIMAS ADMISSÍVEIS EM AMPÈRES POR CONDUTOR SINGELO				
SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	AO AR LIVRE		NO SOLO	EMBUTIDO EM ALVENARIA
	EM BANDEJA PERFILADA	EM ELETRODUTO	EM BANCO DE DUTOS	EM ELETRODUTO
				
	F(6)	C-3	D-3	B-1
1,5	18	17,5	18	15,5
2,5	25	24	24	21
4	34	32	31	28
6	45	41	39	36
10	63	57	52	50
16	85	76	67	68
25	114	96	86	89
35	143	119	103	110
50	174	144	122	134
70	225	184	151	171
95	275	223	179	207
120	321	259	203	239
150	372	299	230	275
185	427	341	258	314
240	507	403	297	370
300	587	464	336	426

NOTAS:

- 1) Para cabos com cobertura EPR ou XLPE consultar a Tabela 37 da NBR 5410;
- 2) Para agrupamentos diferentes dos indicados na Tabela acima deverão ser utilizados fatores de correção recomendados nas Tabelas 42 a 45 da NBR 5410.

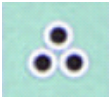
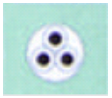




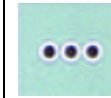
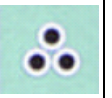
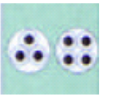
Tabela 17-A – Capacidade de Condução de Corrente para Condutores de Cobre Isolados com Cobertura de EPR ou XLPE 70°C (Para Temperatura Ambiente até 30°C)

CORRENTES MÁXIMAS ADMISSÍVEIS EM AMPÈRES POR CONDUTOR SINGELO					
SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	AO AR LIVRE			NO SOLO	EMBUTIDO EM ALVENARIA
	ESPAÇO DE CONSTRUÇÃO (SHAFT)	BANDEJA PERFILADA	EM ELETRODUTO	EM BANCO DE DUTOS	EM ELETRODUTO
					
	B-1	F(6)	C-3	D-3	B-1
1,5	20	22	22	22	20
2,5	28	30	30	29	28
4	37	42	40	37	37
6	48	55	52	46	48
10	66	77	71	61	66
16	88	105	96	79	88
25	117	141	119	101	117
35	144	176	147	122	144
50	175	216	179	144	175
70	222	279	229	178	222
95	269	342	278	211	269
120	312	400	322	240	312
150	358	464	371	271	358
185	408	533	424	304	408
240	481	634	500	351	481
300	553	736	576	396	553

NOTAS:

- 3) Para cabos com cobertura EPR ou XLPE consultar a Tabela 37 da NBR 5410;
- 4) Para agrupamentos diferentes dos indicados na Tabela acima deverão ser utilizados fatores de correção recomendados nas Tabelas 42 a 45 da NBR 5410.

**Tabela 18 - Queda de tensão unitária
em V/(A.km)**

Seção nominal mm ²	INSTALAÇÃO EM CONDUTO FECHADO			INSTALAÇÃO EM CONDUTO ABERTO					
	Eletroduto ou eletrocalha de material magnético			Sistema monofásico		Sistema trifásico			
	Cabos em trifólio	Cabo tripolar	Sistema mono_ fásico	Cabos espaça- dos de 1 diâmetro	Cabos uni ou bipola- res	Cabos espaça- dos de 1 diâmetro	Cabos contí- guos	Cabos em trifólio	Cabos tri ou tetra_ polares
									
2,5	12,45	12,41	12,41	14,46	14,33	12,52	12,47	12,45	12,41
4	7,80	7,77	7,77	9,09	8,96	7,87	7,82	7,80	7,77
6	5,25	5,22	5,22	6,15	6,03	5,33	5,27	5,25	5,22
10	3,17	3,14	3,14	3,74	3,63	3,24	3,19	3,17	3,14
16	2,03	2,01	2,01	2,43	2,32	2,10	2,05	2,03	2,01
25	1,33	1,31	1,31	1,62	1,52	1,40	1,35	1,33	1,31
35	0,99	0,97	0,97	1,22	1,12	1,06	1,00	0,99	0,97
50	0,76	0,74	0,74	0,96	0,86	0,83	0,78	0,76	0,74
70	0,56	0,54	0,54	0,73	0,63	0,63	0,57	0,56	0,54
95	0,43	0,42	0,42	0,58	0,49	0,50	0,45	0,43	0,42
120	0,36	0,35	0,35	0,50	0,41	0,43	0,38	0,36	0,35
150	0,32	0,30	0,30	0,45	0,35	0,39	0,33	0,32	0,30
185	0,28	0,26	0,26	0,40	0,31	0,34	0,29	0,27	0,26
240	0,24	0,23	0,22	0,35	0,26	0,30	0,25	0,24	0,22
300	0,21	-	0,20	0,32	0,24	0,28	0,23	0,21	-

- NOTAS: 1) Para efeito de utilização da tabela considera-se que o fator de potência da carga é de 0,80.
 2) Para outros valores de fator de potência ou maneiras de instalar, devem ser consultadas tabelas específicas dos fabricantes.

Exemplo de aplicação:

Seja um circuito trifásico que alimenta um centro de medição a partir de um barramento geral localizado a 150 m (P= 0,15 km) de distância, sendo dados: Circuito constituído por cabo tetrapolar (três fases e neutro) instalado diretamente em *shaft*.

- Tensão fase-fase: V = 380 V
- Corrente de projeto do centro de medição: I_b = 95 A.
- Fator de potência considerado: 0,80
- Queda de tensão admitida: Δv% = 3%

$$\Delta V = \frac{\Delta v\% \times V}{\ell \times I_b \times 100} = \frac{3 \times 380}{0,15 \times 95 \times 100} = 0,8 \text{ V}/(\text{A.km})$$

De acordo com a tabela 18, cabos tetrapolares em circuito trifásico com fator de potência 0,8 instalados em condutos abertos, a seção 50 mm² atende uma queda de tensão unitária de até 0,74 V/A.km.

Devem ser verificados os demais critérios para o dimensionamento de circuitos, antes de decidir pela seção a ser utilizada.

**Tabela 19 - Capacidade de condução de corrente, em ampères,
para barras retangulares de cobre**

LARGURA X ESPESSURA		CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE (A)			
		N° DE BARRAS			
(mm)	(Polegada)	1	2	3	4
		des	des	des	des
12,7 x 1,6	1/2 x 1/16	120	2150		
12,7 x 3,2	1/2 x 1/8	170	305		
15,9 x 1,6	5/8 x 1/16	145	250		
15,9 x 3,2	5/8 x 1/8	205	365		
19,1 x 1,6	3/4 x 1/16	170	290		
19,1 x 3,2	3/4 x 1/8	240	415		
19,1 x 4,8	3/4 x 3/16	300	510		
25,4 x 3,2	1 x 1/8	310	540		
25,4 x 4,8	1 x 3/16	385	650		
25,4 x 6,4	1 x 1/4	445	450		
38,1 x 3,2	1 1/2 x 1/8	445	450		
38,1 x 4,8	1 1/2 x 3/16	550	920		
38,1 x 6,4	1 1/2 x 1/4	640	1050		
50,8 x 4,8	2 x 3/16	710	1200	1750	
50,8 x 6,4	2 x 1/4	820	1400	2000	
50,8 x 9,5	2 x 3/8	1000	1750	2350	
63,5 x 6,4	2 1/2 x 1/4	1000	1750	2300	
63,5 x 9,5	2 1/2 x 3/8	1250	2200	2900	
63,5 x 12,7	2 1/2 x 1/2	1450	2550	3300	
76,2 x 6,4	3 x 1/4	1150	2050	2700	3500
76,2 x 9,5	3 x 3/8	1450	2300	3050	4200
76,2 x 12,7	3 x 1/2	1700	2700	3600	4900
101,6 x 6,4	4 x 1/4	1500	2550	3350	4200
101,6 x 9,5	4 x 3/8	1850	3060	3950	5300
101,6 x 12,7	4 x 1/2	2200	3600	4600	6300

OBS: É de responsabilidade do projetista avaliar os esforços mecânicos (kgf/m²), em função da corrente de curto-circuito.

- NOTAS:**
- 1) Tabela baseada na norma DIN para barras retangulares;
 - 2) Temperatura do ar 35°C, elevação de 30°C;
 - 3) Distância entre barras paralelas da mesma fase igual a sua espessura.


	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO	NTD - 6.07
	FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	Página 92/141

Tabela 20 - Dimensões das caixas de distribuição para painel em madeira

TIPO	Nº LIGAÇÕES MONOFÁSICAS	DIMENSÕES (mm)	CORRENTE MÁXIMA (A)
DF 12	12	320 x 450 x 110	125
DF 24	24	400 x 700 x 140	250
DF 36	36	400 x 700 x 140	315
DF 48	48	550 x 900 x 150	400

Tabela 21 - Dimensões dos painéis de madeira

TIPO PAINEL	DIMENSÕES (mm)	UTILIZAÇÃO	ELETRODUTO FLEXÍVEL DN- DIÂMETRO NOMINAL
A	200 x 350	Medição monofásica até 50 A	25
B	280 x 600	Medição polifásica até 50 A	32
C	400 x 600	Medição polifásica até 100 A	50

- NOTAS:**
- 1) A espessura do painel é de no mínimo 20 mm, caso todos sejam do tipo A. Sendo pelo menos um painel do tipo B ou C, a espessura do painel deve ser de no mínimo 20 mm.
 - 2) A distância entre o fundo do painel e a parede é de 60 mm, caso todos os painéis sejam do tipo A. Sendo pelo menos um painel do tipo B ou C, essa distância deve ser de 100 mm.
 - 3) Os painéis de madeira deverão ser envernizada adequadamente

Tabela 22 - Dimensões das caixas modulares em policarbonato

TIPO	APLICAÇÃO	DIMENSÕES
P1-E	Medição tipo M1 a F4	*570 x 262 x 170
TE	Medição tipo TE1 a TE1	*570 x 570 x 224
P4-E	Medição indireta	*570 x 380 x 224
TR-E ATÉ 300 A	P4-E	*570 x 380 x 224
	CP-2 Caixa modular para disjuntor	*570 x 262 x 170
	Caixa modular II para barramento e TC	*570 x 570 x 224
TR-E ATÉ 1250 A	P4-E	*570 x 380 x 224
	Caixa modular II para disjuntor geral	*570 x 570 x 224
	2 x Caixa modular para barramento e TC	*570 x 570 x 224
CAIXA MODULAR I	Abrigar disjuntor ou barramento ou TC	*570 x 380 x 224
CAIXA MODULAR II	Abrigar disjuntor ou barramento ou TC	*570 x 570 x 224
CP-2	Abrigar disjuntor	*570 x 262 x 170

*Dimensões considerando a saliência da tampa.

NOTA: Maiores detalhes sobre as caixas em policarbonato, consultar a NTD 3.49 da CEB-D

**Tabela 23 - Correntes de curto-circuito presumidas
no secundário de transformadores trifásicos**

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	TENSÃO DE CURTO-CIRCUITO (%)	I_k (kA)
15	3,5	0,65
30		1,30
45		1,95
75		3,25
112,5		4,88
150	4,5	6,51
225		7,59
300		10,13
500	5,0	15,19
750		22,79
1000		30,39

- NOTAS 1) Os cálculos das correntes de curto-circuito presumidas foram efetuados de forma simplificada, sem considerar as contribuições da rede a montante do transformador.
- 2) As tensões secundárias dos transformadores são 220/380 V.

Tabela 24 - Ocupação Máxima dos Eletrodutos

ELETRODUTO RÍGIDO DE PVC - NBR 15465							
DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ROSCA (Pol)	ÁREA ÚTIL DO ELETRODUTO		ÁREA OCUPÁVEL PELOS CABOS			
		SOLDÁVEL (mm ²)	ROSCÁVEL (mm ²)	2 CABOS - 31%		≥ 3 cabos - 40%	
				SOLDÁVEL L (mm ²)	ROSCÁVEL (mm ²)	SOLDÁVEL L (mm ²)	ROSCÁVEL (mm ²)
20	1/2	198	184	61	57	79	73
25	3/4	330	320	102	99	132	128
32	1	560	547	173	169	224	218
40	1 1/4	902	951	279	294	360	380
50	1 1/2	1425	1257	441	389	570	502
60	2	2124	2075	658	643	849	830
75	2 1/2	3339	3390	1035	1050	1335	1356
85	3	4301	4778	1333	1481	1720	1911
110	4	7268	8028	2253	2488	2907	3211

ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO - NBR 5597							
DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ROSCA (Pol)	ÁREA ÚTIL DO ELETRODUTO		ÁREA OCUPÁVEL PELOS CABOS			
		EXTRA (mm ²)	PESADA (mm ²)	2 CABOS - 31%		≥ 3 cabos - 40%	
				EXTRA (mm ²)	PESADA (mm ²)	EXTRA (mm ²)	PESADA (mm ²)
20	3/4	347	374	107	115	139	150
25	1	573	604	177	187	230	242
32	1 1/4	969	1008	300	312	388	403
40	1 1/2	1334	1380	413	427	534	552
50	2	2158	2225	668	689	963	890
65	2 1/2	3153	3304	977	1024	1261	1321
80	3	4871	5122	1510	1584	1948	2044
100	4	8341	8685	2585	2692	3336	3474
125	5	12608	13334	3908	4133	5043	5333
150	6	18797	19286	5827	5978	7519	7714

ELETRODUTO RÍGIDO DE PEAD- NBR 15715				
DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ROSCA (Pol)	ÁREA ÚTIL DO ELETRODUTO (mm)	ÁREA OCUPÁVEL PELOS CABOS	
			2 CABOS - 31% (mm ²)	≥ 3 cabos - 40% (mm ²)
30	1 1/4	779	241	311
40	1 1/2	1452	450	580
50	2	2027	628	811
75	3	4418	1369	1767
100	4	8171	2533	3268

- NOTAS:**
- 1) Quando o eletroduto for utilizado por um único cabo, podendo este ser do tipo multipolar, a taxa máxima de ocupação do eletroduto deve ser de 53%.
 - 2) Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares, admitindo-se a utilização de condutor nu em eletroduto isolante exclusivo, quando tal condutor se destina a aterramento.

Tabela 25 - Área ocupada pelos cabos

SEÇÃO (mm ²)	ÁREA TOTAL (mm ²)		
	CABO ISOLADO	CABO UNIPOLAR	
	PVC	PVC	XLPE ou EPR
1,5	7,0	23,7	23,7
2,5	10,7	28,2	28,2
4	14,5	36,3	36,3
6	18,8	41,8	41,8
10	27,3	50,2	50,2
16	37,4	63,6	63,3
25	56,7	91,6	91,6
35	72,3	113,1	113,1
50	103,8	151,7	151,7
70	130,7	188,7	188,7
95	179,7	246,0	246,0
120	213,8	289,5	289,5
150	268,8	359,6	359,6
185	336,5	444,8	444,8
240	430,0	559,9	559,9
300	530,9	683,5	683,5
400	692,8	881,4	881,4
500	870,9	1092,7	1092,7

EXEMPLO DE APLICAÇÃO:

Determinar o tamanho nominal do eletroduto de aço carbono, classe pesada, para conter um circuito trifásico a cinco condutores isolados em PVC (3F + N + PE) de seções nominais, respectivamente, iguais a 120 mm², 70 mm² e 70 mm².

$$S_{\text{elet}} = S_{120} + S_{70} + S_{70}$$

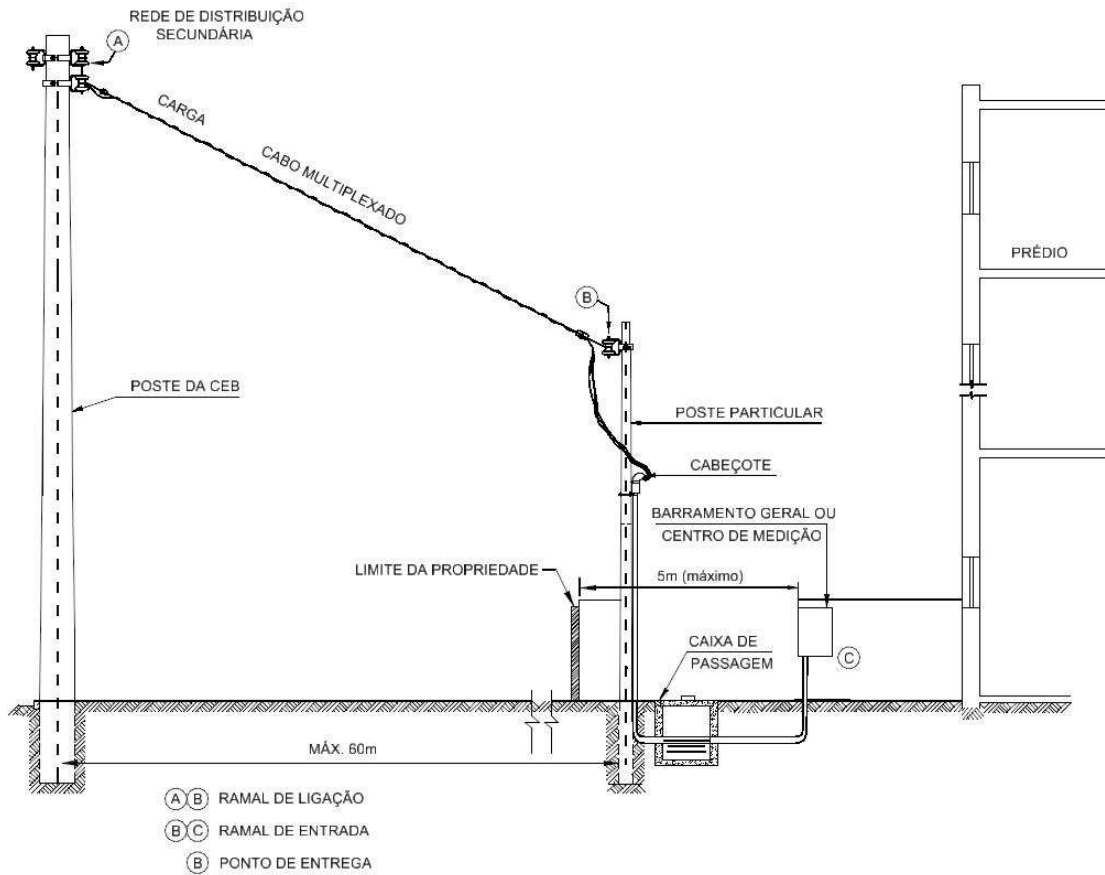
$$S_{\text{cond}} = (3 \times 213,8) + 130,7 + 130,7 = 902,8 \text{ mm}^2$$

A área ocupada pelos condutores é de 902,8 mm², que deve ser inferior a seção de ocupação máxima do eletroduto.

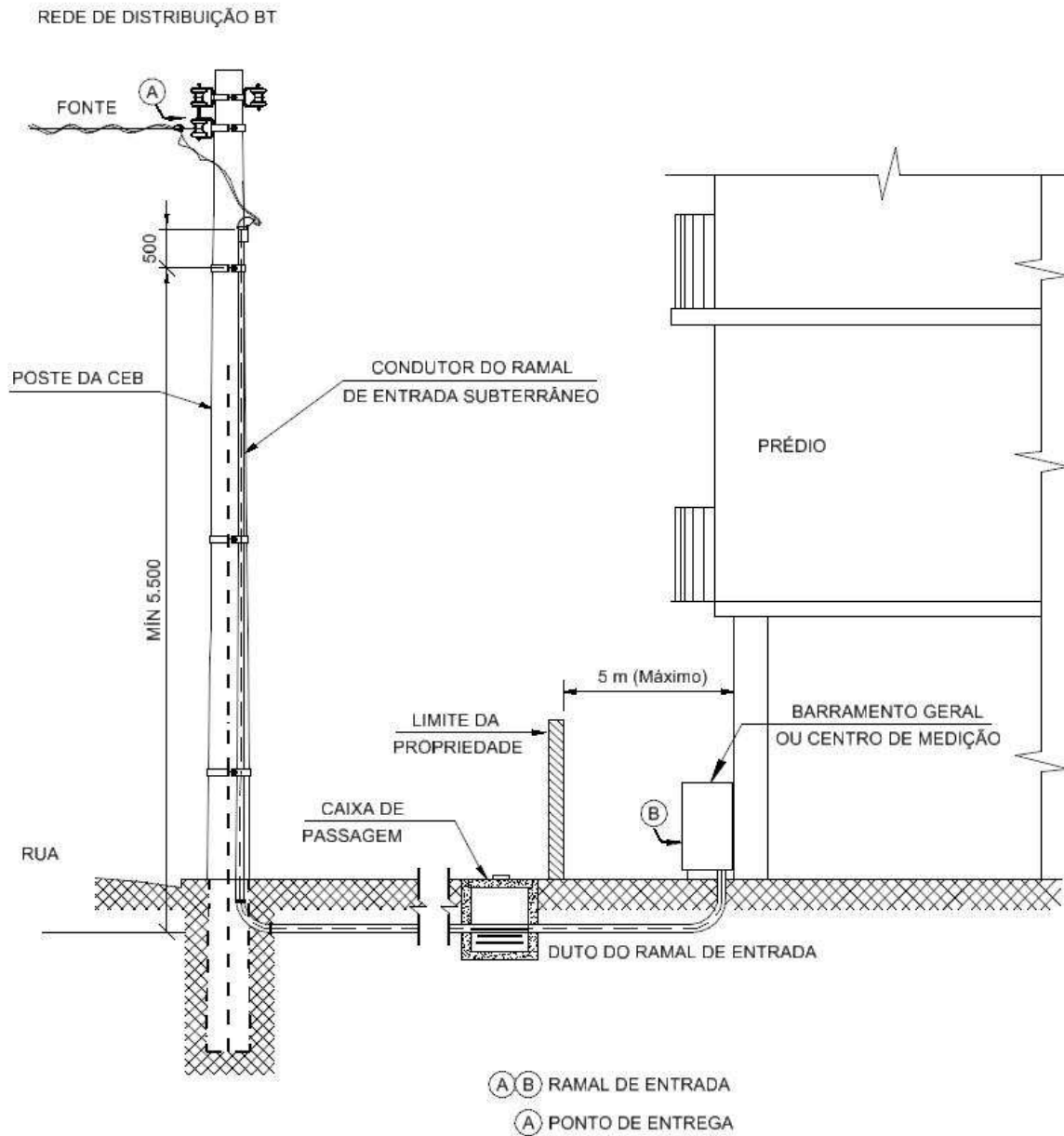
Através da tabela de ocupação máxima dos eletrodutos, observa-se que a área do eletroduto de aço para conter 5 condutores, imediatamente superior a 902,8 mm², é de 1321 mm², o que corresponde ao eletroduto de diâmetro nominal 65.

DESENHOS

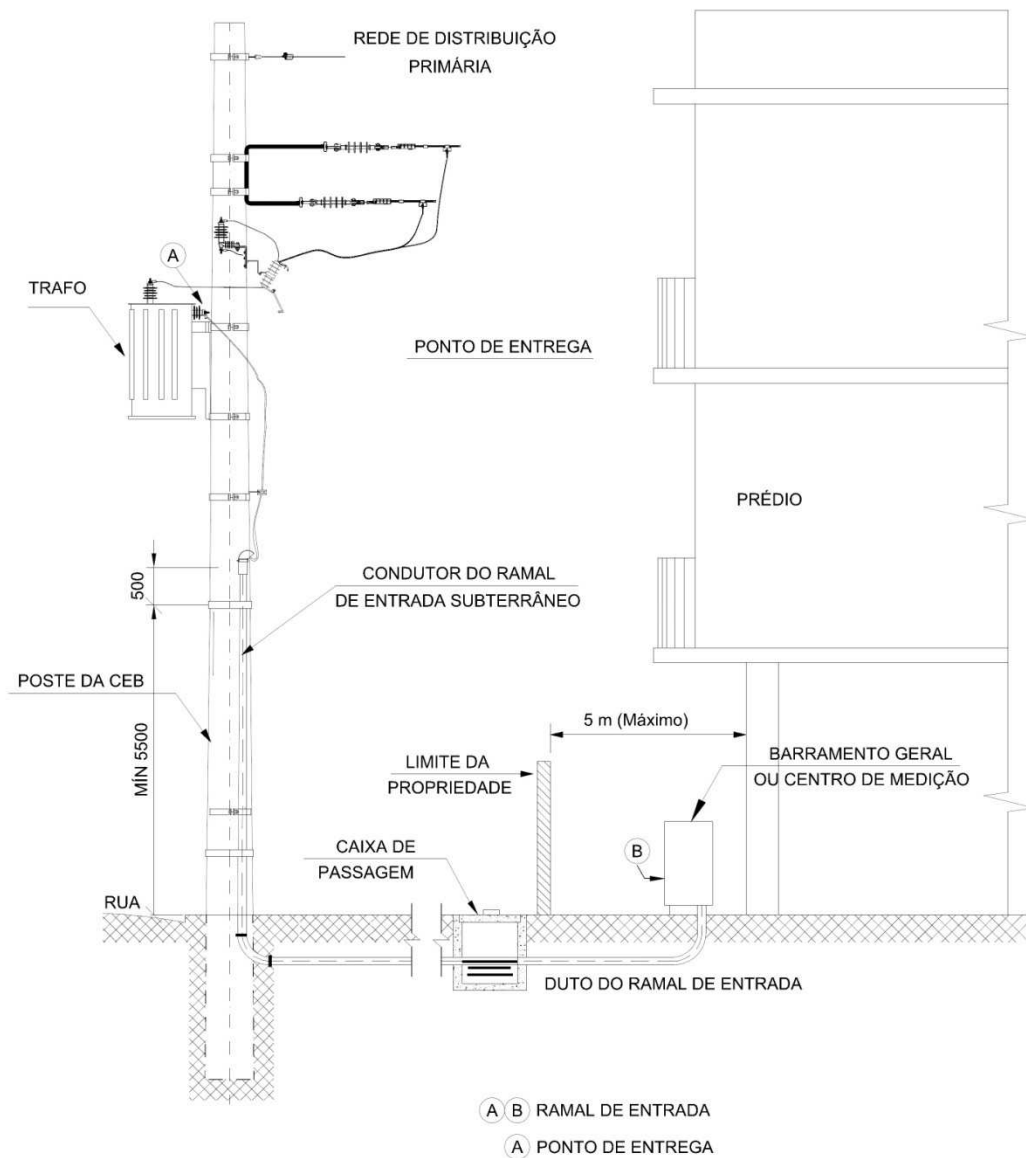
Desenho 1. Localização do Ponto de Entrega Local de Rede Aérea – Ramal de Ligação

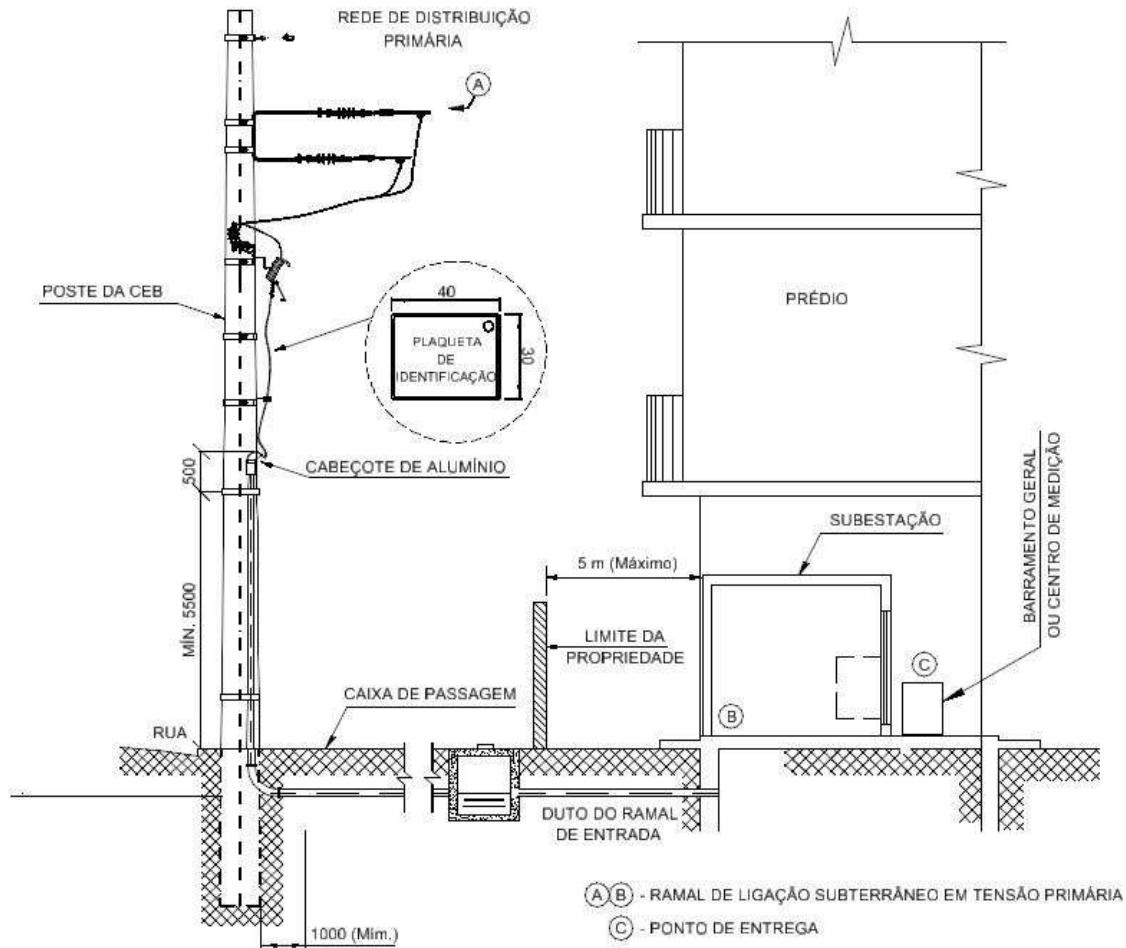


Desenho 2. Localização do Ponto de Entrega – Local de Rede Aérea – Ramal de Entrada Subterrâneo



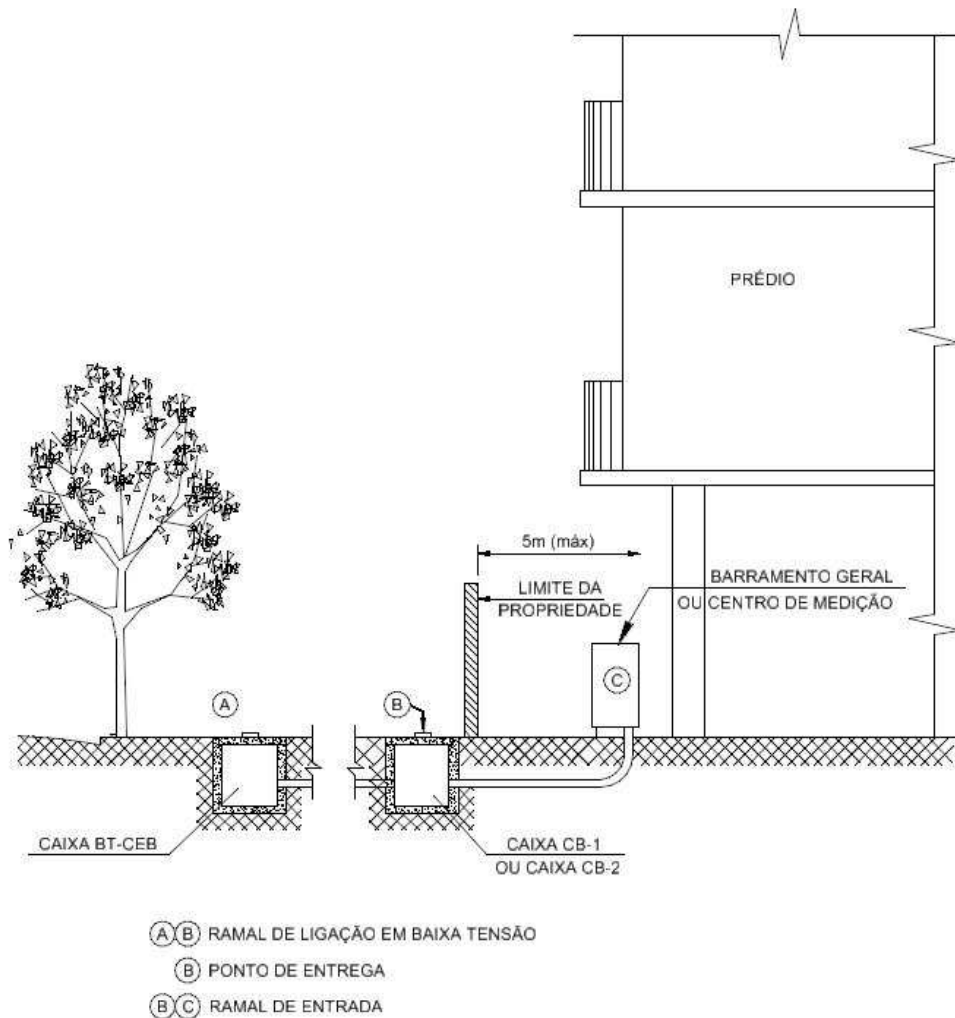
Desenho 3. Localização do Ponto de Entrega – Local de Rede Aérea Subestação em Poste da Distribuidora, Ramal de Entrada Subterrâneo



Desenho 4. Localização do Ponto de Entrega – Local de Rede Aérea – Prédio com Subestação

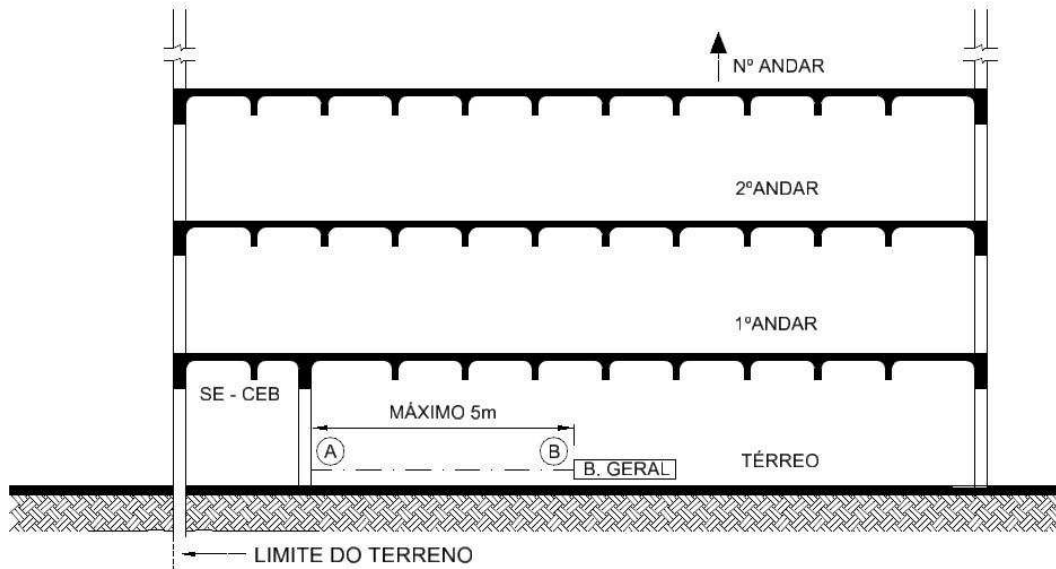
Nota:

Em área rural, o tipo da rede no ponto de entrega pode ser, a critério da CEB, no padrão convencional.

Desenho 5. Localização do Ponto de Entrega – Local de Rede Subterrânea – Prédio sem Subestação**Notas:**

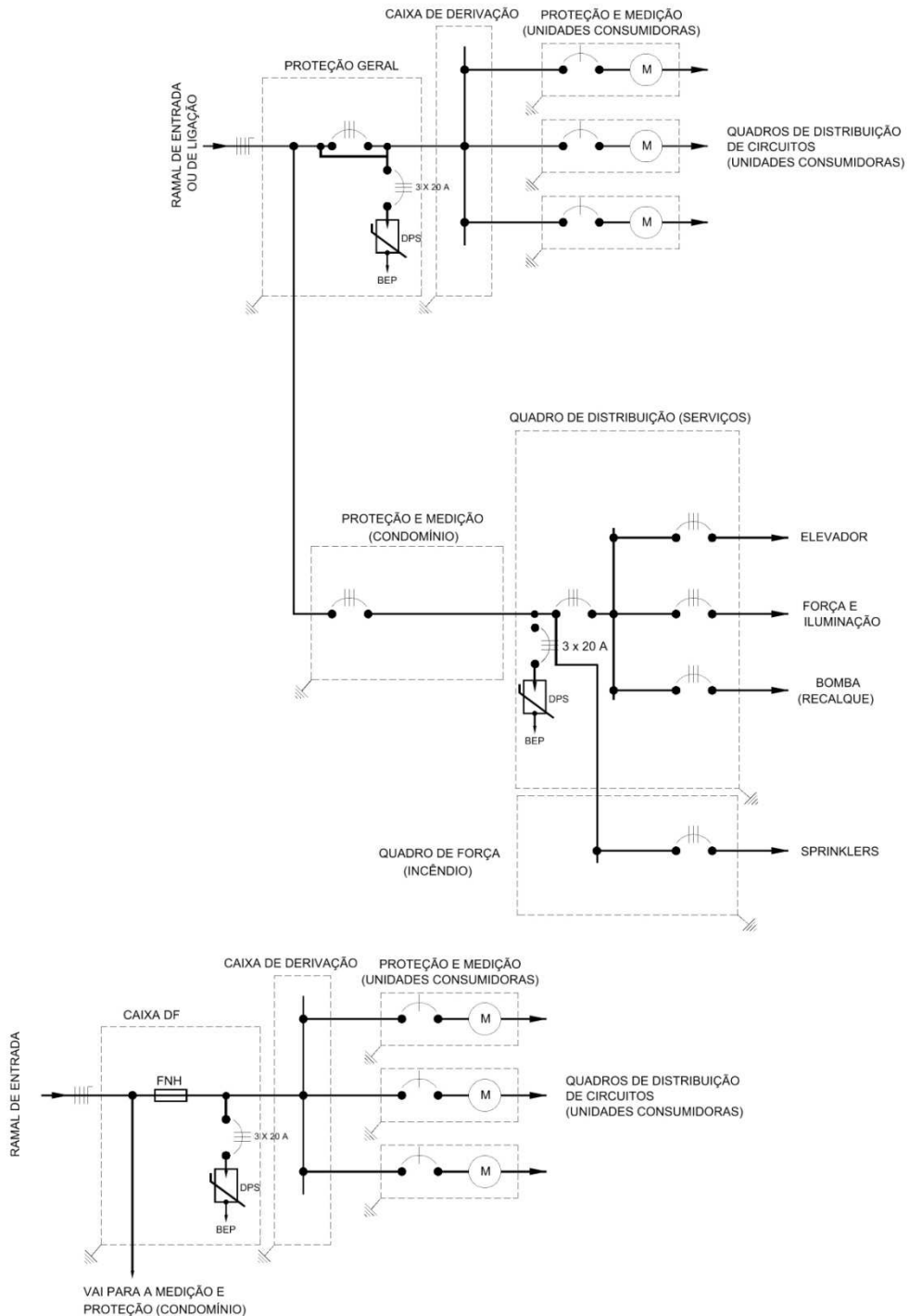
- 1) A caixa de passagem CB1 e CB2 são propriedade do consumidor.
- 2) Os condutores serão instalados pela CEB-D até a proteção geral.
- 3) Critérios técnicos podem indicar a necessidade de construção de subestação no interior do prédio.

Desenho 6. Localização do Ponto de Entrega – Local de Rede Subterrânea – Prédio com Subestação



- (A) (B) RAMAL DE LIGAÇÃO
- (B) PONTO DE ENTREGA

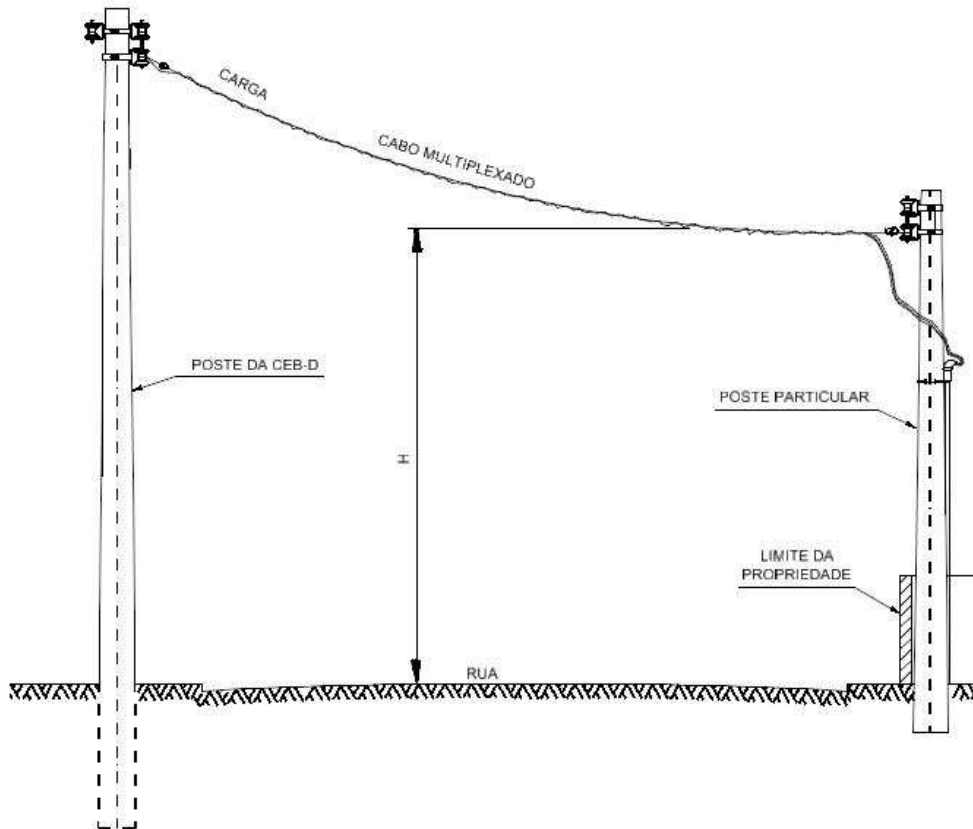
Desenho 7. Ligação do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio



Notas:

- 1) Durante os dimensionamentos da proteção geral e ramal de entrada, deve-se atentar para o fato de que a derivação para a proteção do Condomínio ocorre antes da proteção geral.
- 2) Não havendo instalações do sistema de prevenção e combate a incêndio a medição de condomínio deverá ser alimentada após a proteção geral

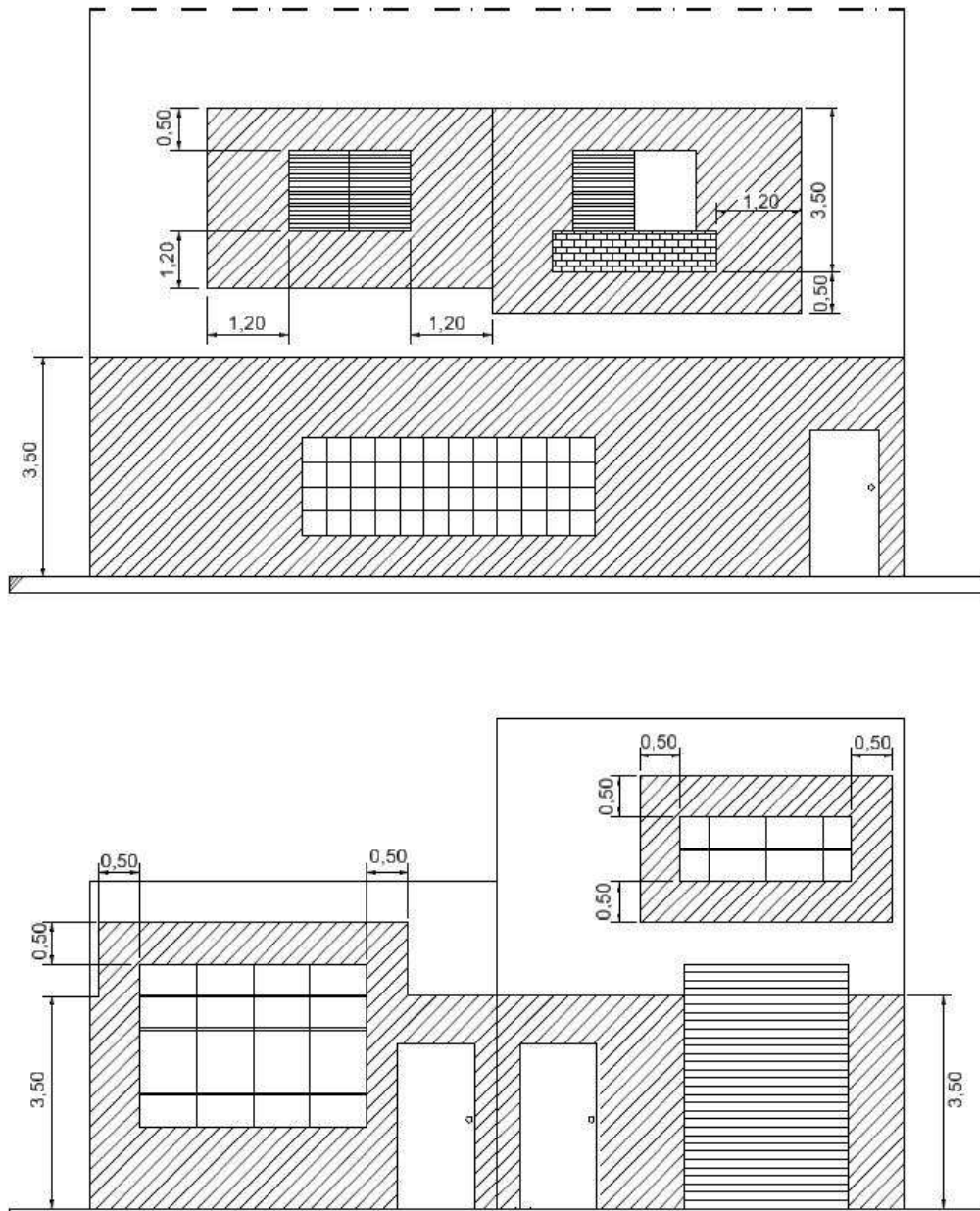
Desenho 8. Alturas Mínimas do Ramal de Ligação



ALTURA H (M)	TRAVESSIA DE VIAS PÚBLICAS
3,5	LOCAIS ACESSÍVEIS SOMENTE A PEDESTRES
4,5	ENTRADA DE ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS E RESIDÊNCIAS
5,5	RUAS, AVENIDAS, BECOS, GARAGENS DE CAMINHÕES
6,0	RODOVIAS E FERROVIAS

Nota:
 Os valores da tabela são mínimos e se referem à condição de flecha máxima.

Desenho 9. Afastamentos Mínimos para Fixação do Ramal de Ligação



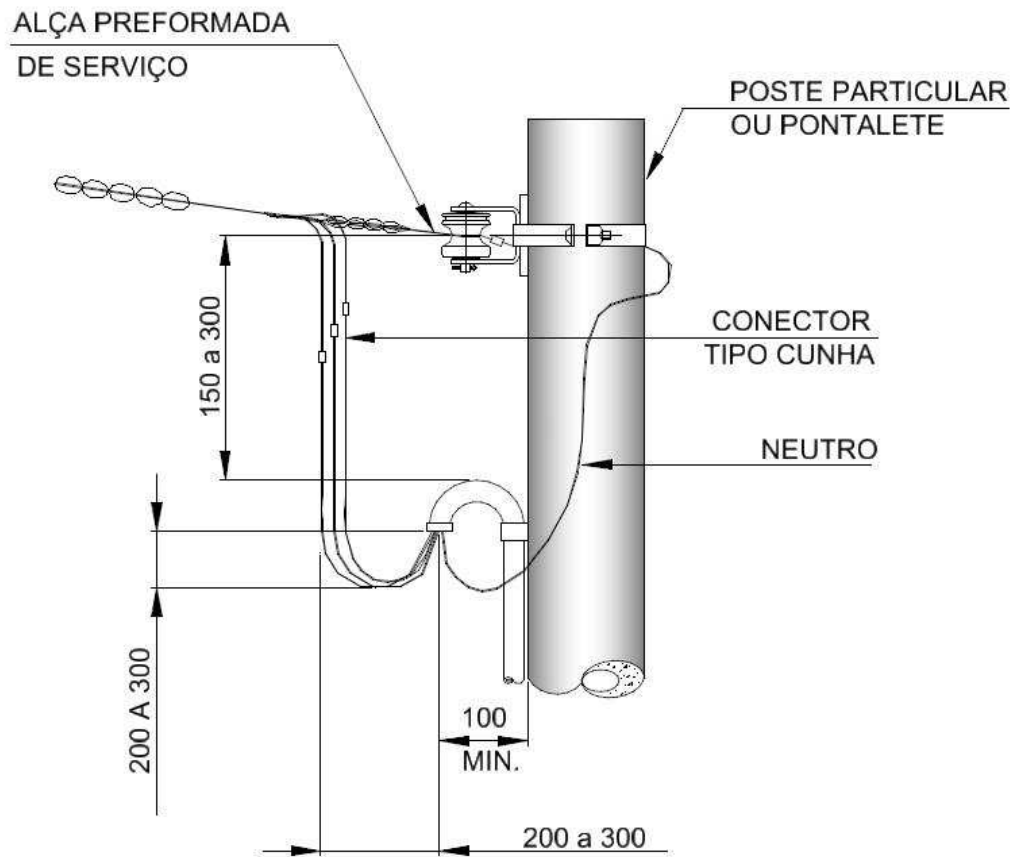
Legenda:



Local onde não é permitida a fixação dos condutores do Ramal de Ligação na Fachada

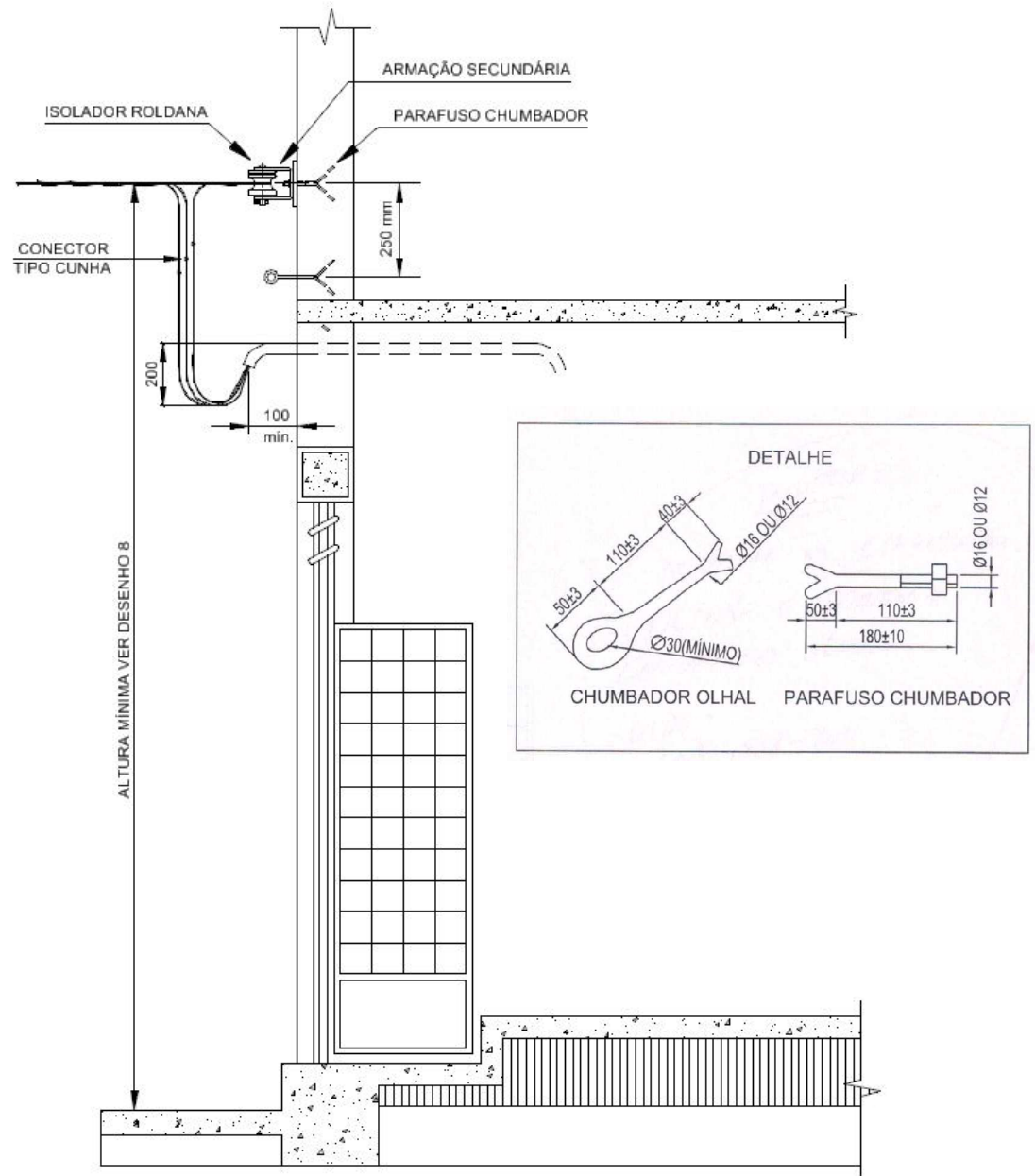
Nota:

Dimensões em metros.

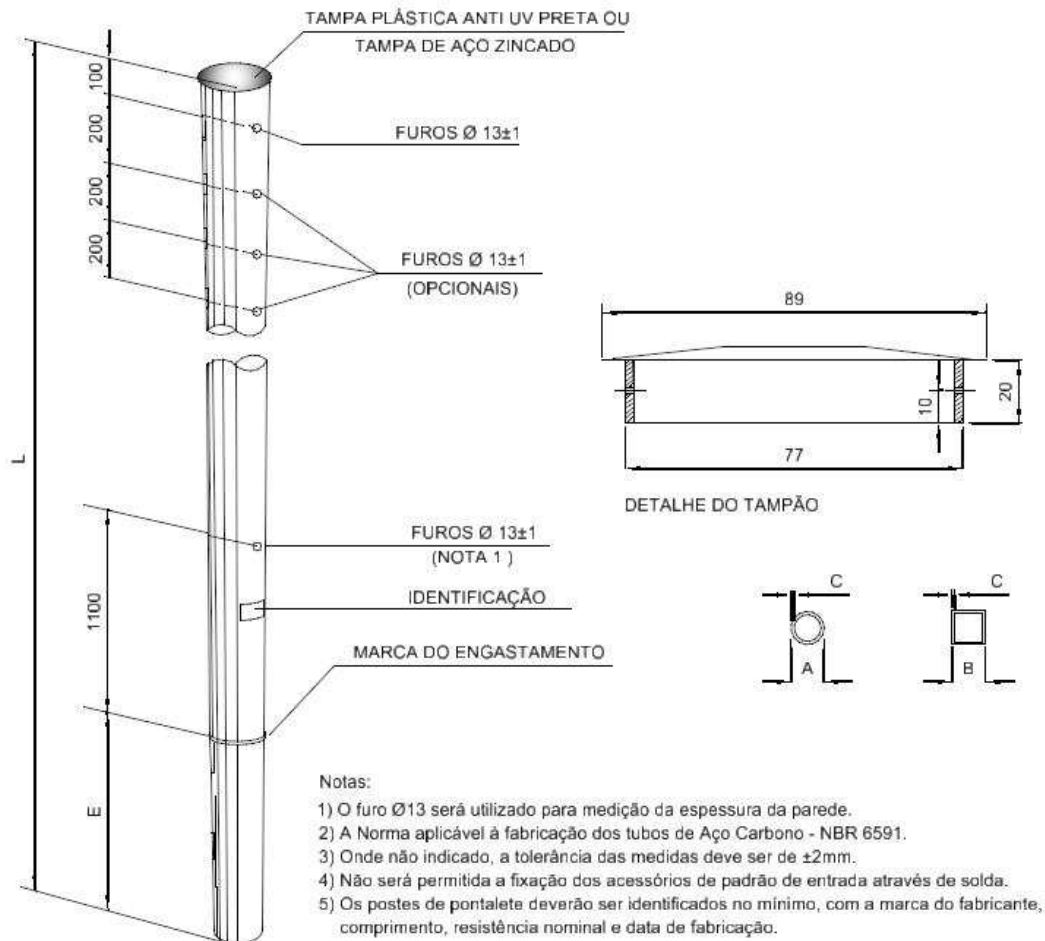
Desenho 10. Ramal de Ligação Aéreo Fixação em Poste ou Pontaleta

Nota:
Em Rede de Distribuição Multiplexada, utilizar conector de perfuração.

Desenho 11. Ramal de Ligação Aéreo – Fixação em Parede



Desenho 12. Pontaleta e Poste Particular – Dimensões



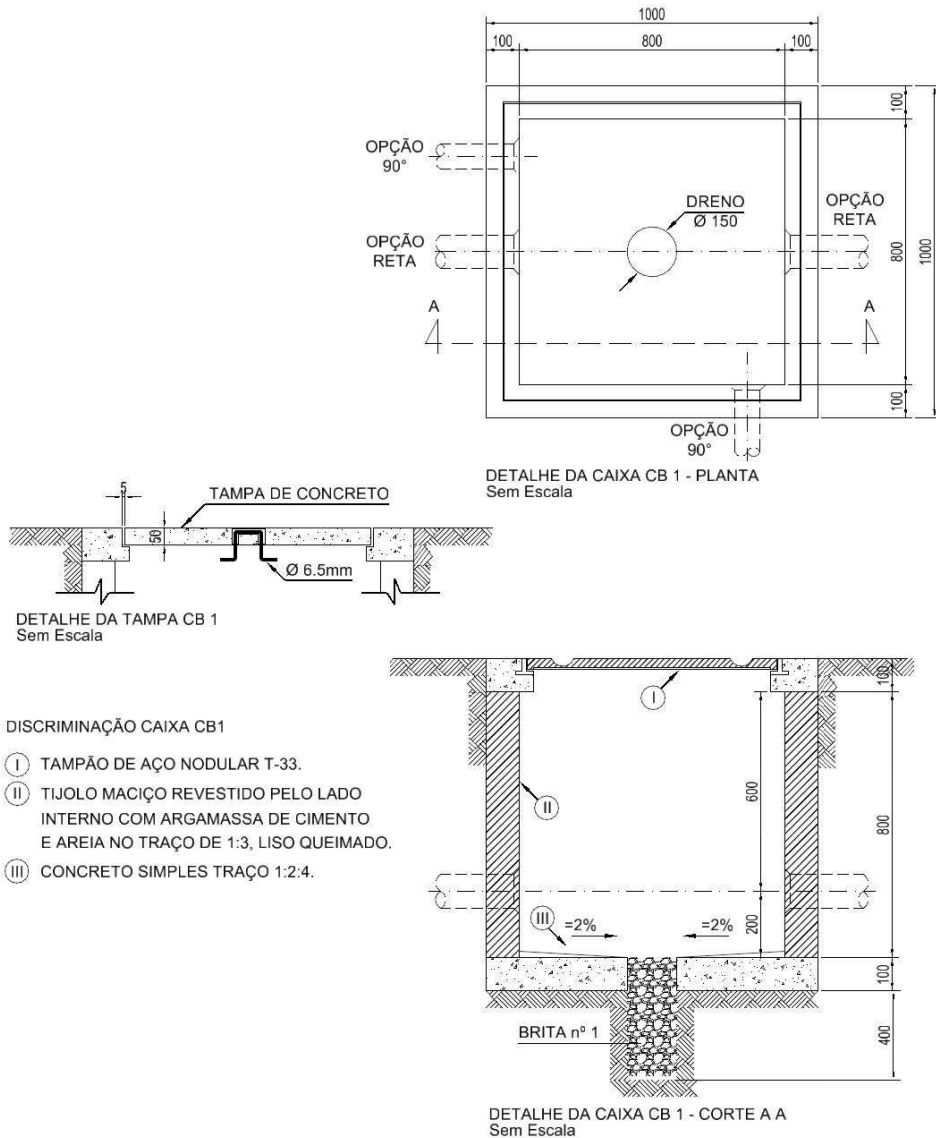
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MATERIAL: AÇO CARBONO

TRAVAMENTO: ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE, CONFORME NBR 6323.

TIPO		CONDUTORES DO RAMAL	DIMENSÕES (mm) - mínimas					RESISTÊNCIA MECÂNICA (daN)	MASSA APROX (kg)
			L	E	C	A	B		
PONTALETE	PT 2	Até 35 mm ²	3000	500	2,25	102	80	100	18
POSTE	PA 2	Até 35 mm ²	5000	1000	5,00	102	80	125	60
	PA 3	Até 35 mm ²	7000	1000	5,00	102	80	85	80

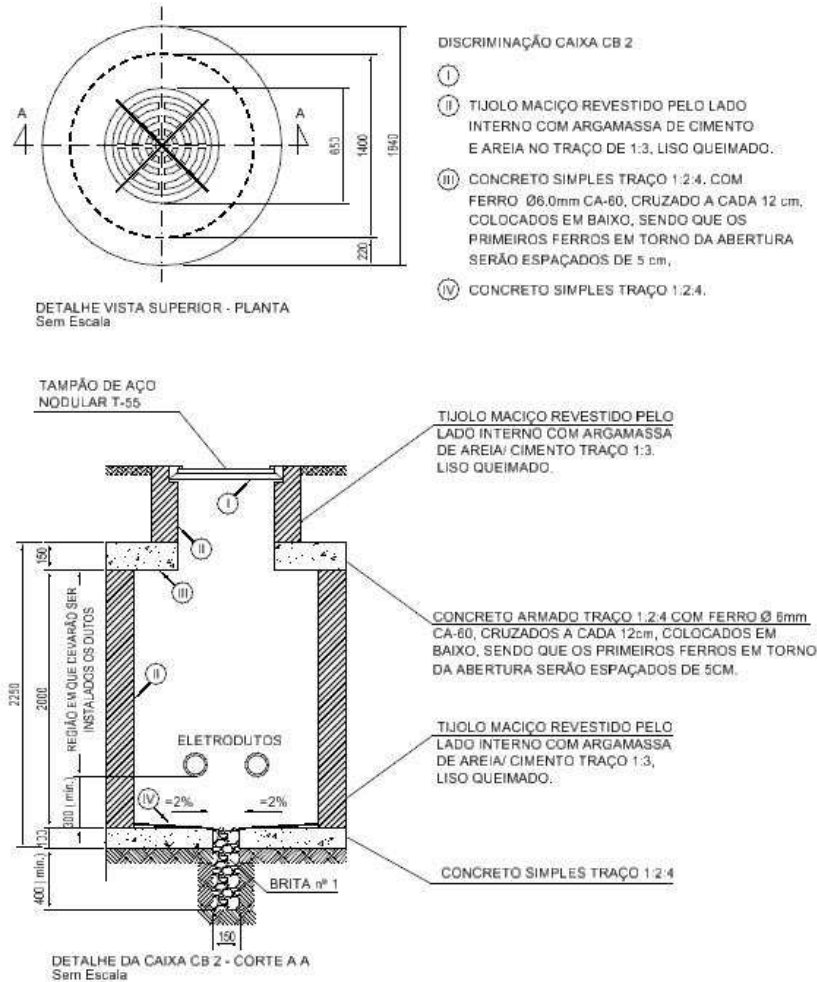
Desenho 13. Caixa de Passagem para Ramais Subterrâneos – Tipo CB1 para Instalações em Tensão Secundária com Demanda até 65 Kva



Notas:

- 1) Deverá ser deixada sobra de um metro e meio de cabo no interior da caixa
- 2) As bordas dos eletrodutos não devem conter quina viva.
- 3) Antes da concretagem da laje de piso, o terreno deverá ser bem apiloado e compactado.
- 4) Para Caixa construídas em locais que permitem o trânsito de veículos de carga pesada, usar o tampão de aço nodular T-100 (80x80cm), fazendo as adaptações necessárias na caixa.

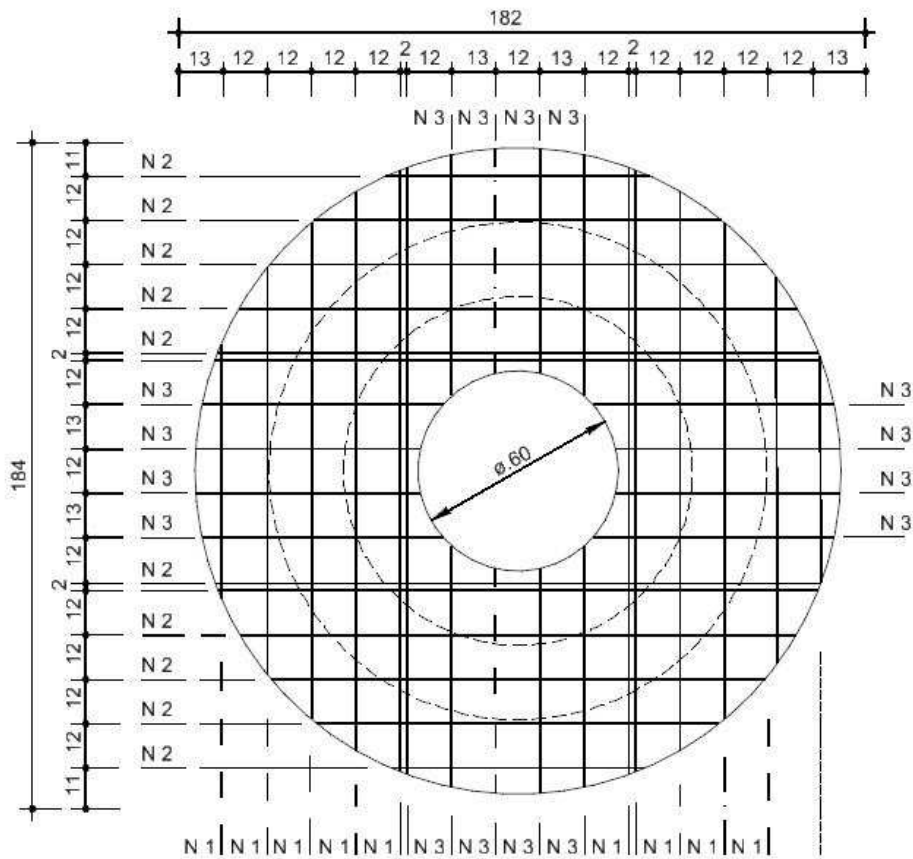
Desenho 14. Caixa de Passagem para Ramais Subterrâneos – Tipo CB2 para Instalações de Tensão Secundária com Demanda até 65 kVA



Notas:

- 1) Para caixas construídas em locais que permitem o trânsito de veículos de carga pesada usar o tampão de aço nodular T-100 (80 X 80 cm).
- 2) antes da concretagem da laje de piso o terreno deverá ser apiloado compactado.
- 3) as bordas dos eletrodutos não devem conter quinas vivas.
- 4) deverá ser deixada uma sobra de dois metros e meio de cabo no interior da caixa, apoiados em suportes apropriados.

Desenho 15. Caixa Tipo CB2 – Amarração das Ferragens



N3 - 16 Ø 6.0 COR VARIÁVEL

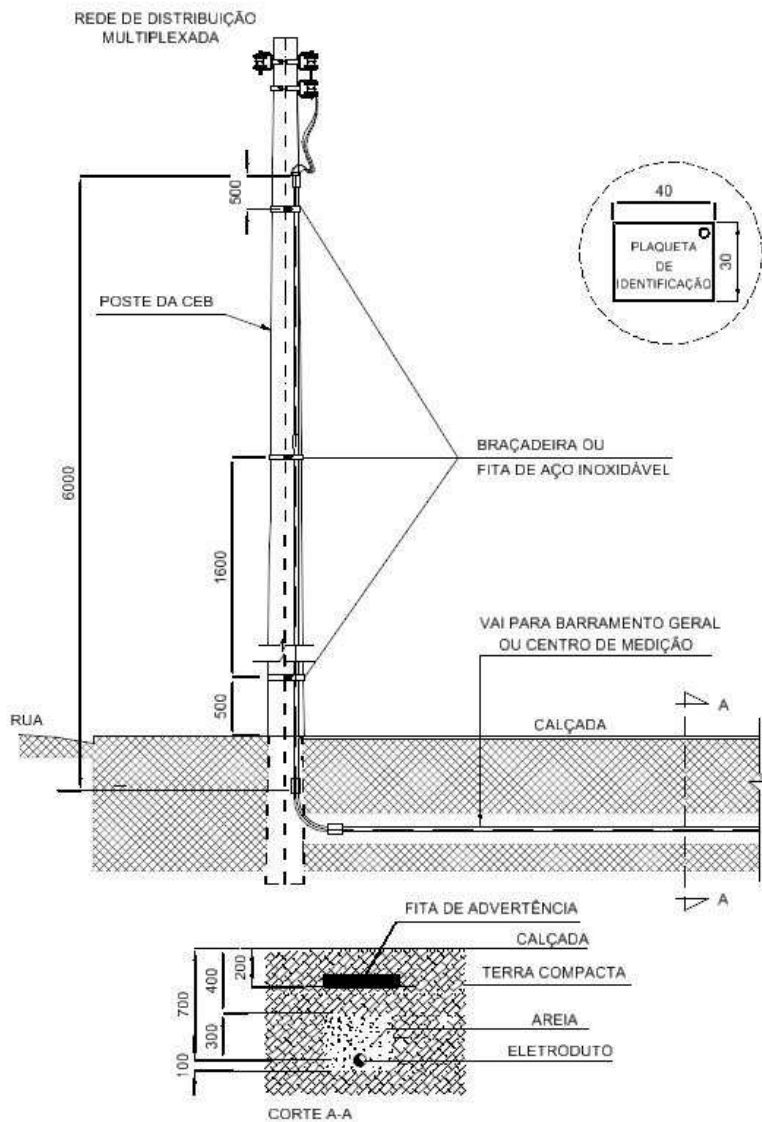
N2 - 12 Ø 6.0 COR. 159

N1 - 10 Ø 6.0 COR. 179

N	Ø	CA	Q	COMPRIMENTO PARCIAL - cm	COMPRIMENTO TOTAL - m
1	6.0	6.0	10	179	18
2	6.0	6.0	12	159	19
3	6.0	6.0	16	VARIÁVEL	VARIÁVEL

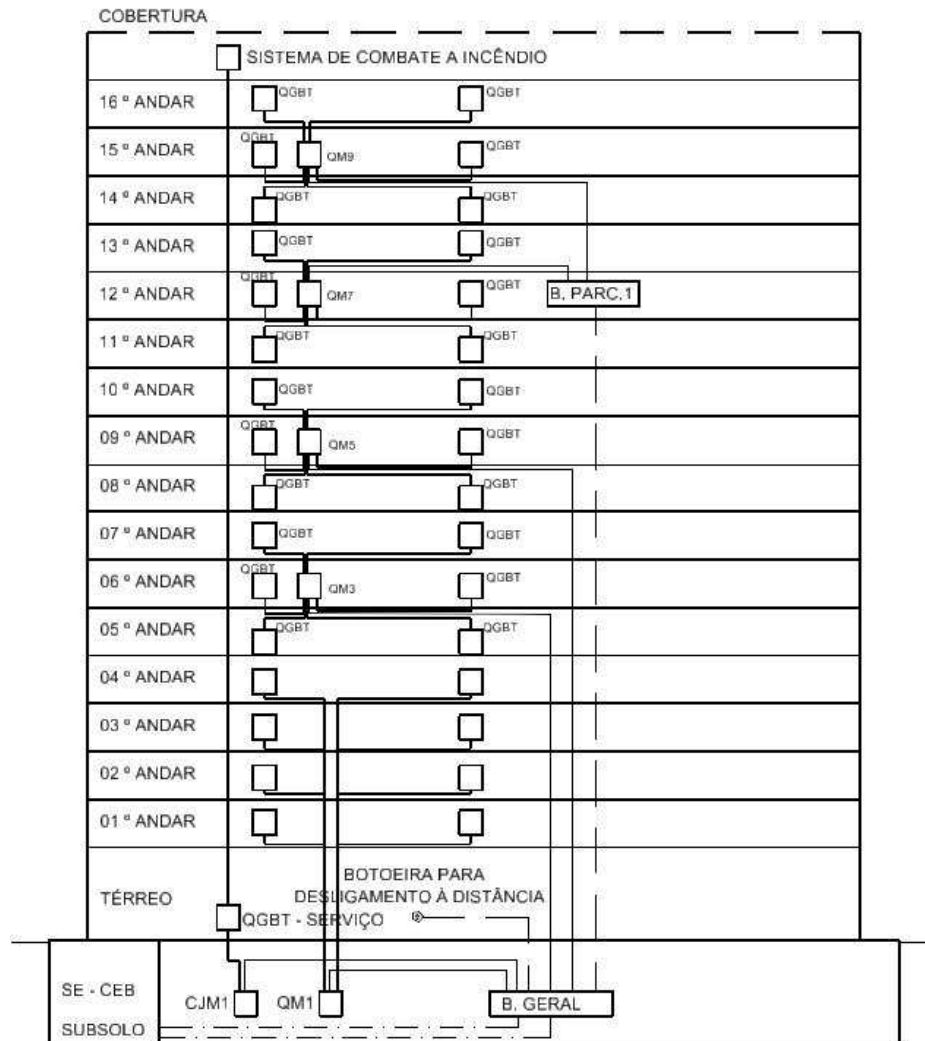
Nota:

As pontas dos ferros ficarão a 2,5cm da face externa da caixa.

Desenho 16. Ramal de Entrada Subterrâneo**Notas:**

- 1) Material da Plaqueta de Identificação: Alumínio ou Latão; altura dos números: 10mm.
- 2) Tolerância de 10% em todas as medidas; os números do lote ou da casa, devem ser gravados em alto ou baixo relevo, de forma legível e indeletável.
- 3) A plaqueta deverá ser fixada no condutor fase, próxima ao cabeçote, através de fio de cobre isolado 1,5 ou 2,5mm².

Desenho 17. Localização dos Componentes da Entrada de Energia – Esquema Vertical



--- --- - RAMAL DE LIGAÇÃO

— — — - TRONCO DE DISTRIBUIÇÃO

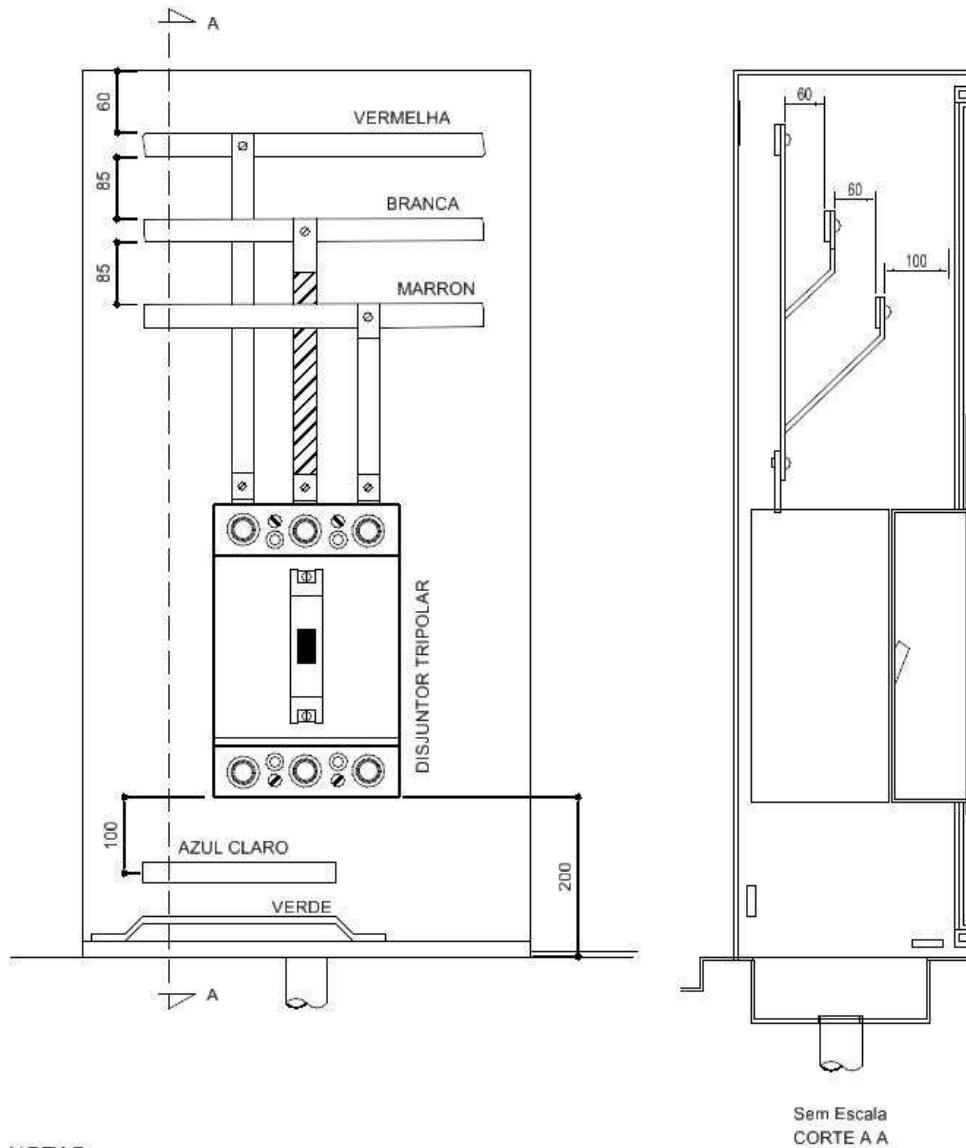
— — — - RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

CJM1 - MEDIÇÃO INDIRETA DE SERVIÇO COM SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS

NOTAS:

- 1- Desenho sugestivo;
- 2- Especificar os condutos;
- 3- Medição de serviço até 100 A, deverá localizar-se no QM.

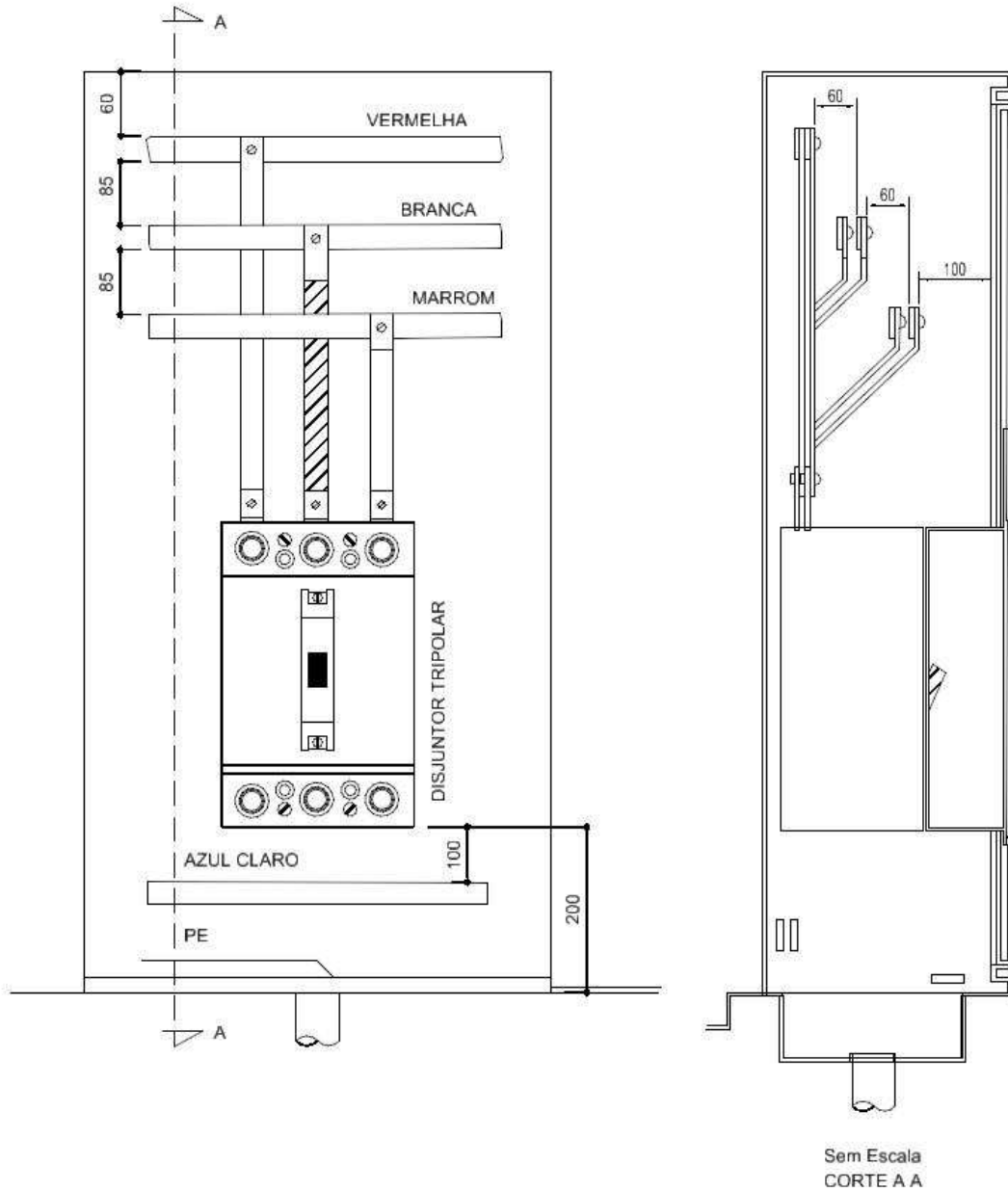
Desenho 20. Barramento Geral – Detalhes com Barras Simples



NOTAS:

- 1- Todas as cotas indicadas correspondem a valores mínimos;
- 2- A região hachurada deve ser isolada com fita autoaglomerante e isolante.

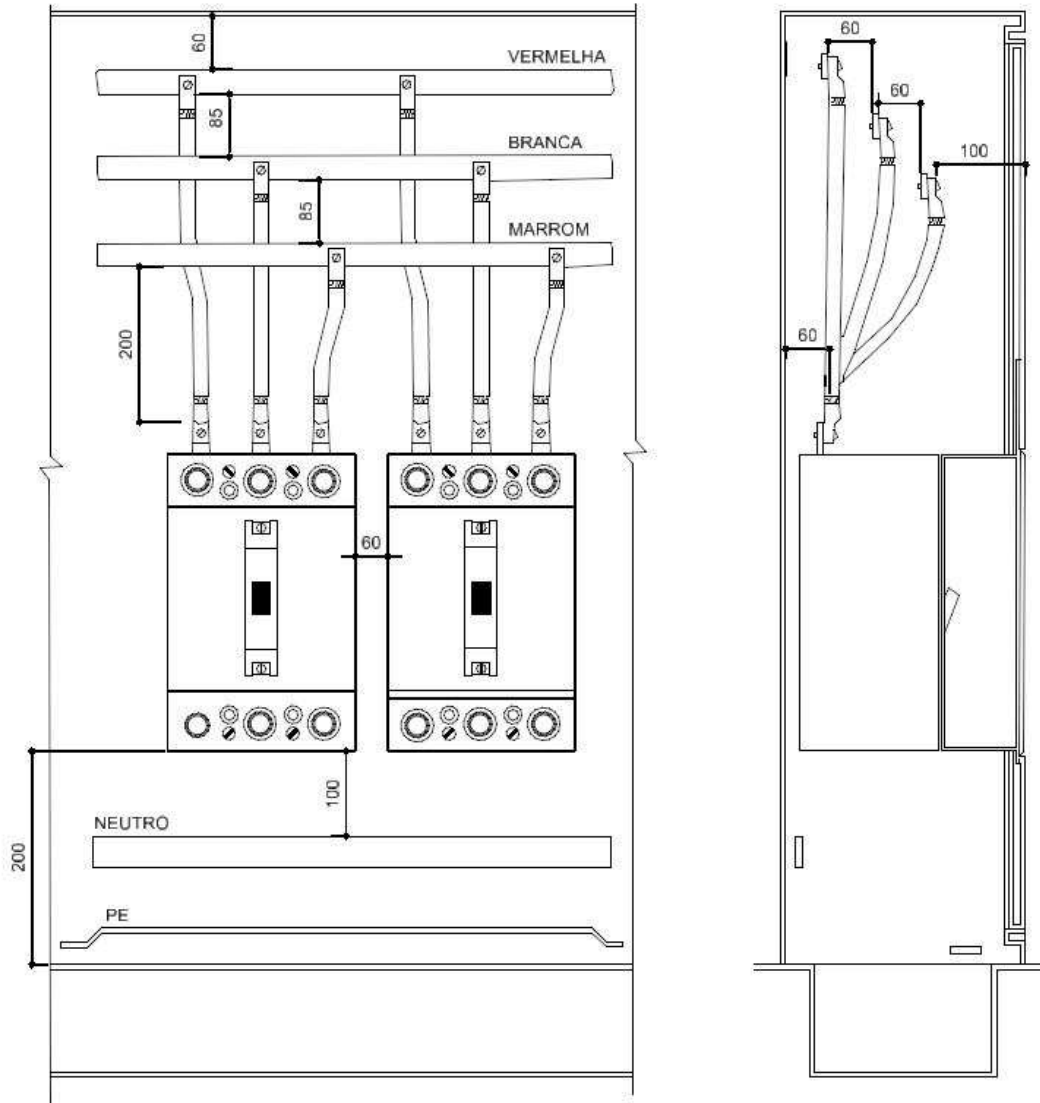
Desenho 21. Barramento Geral – Detalhes com Barras Múltiplas



NOTAS:

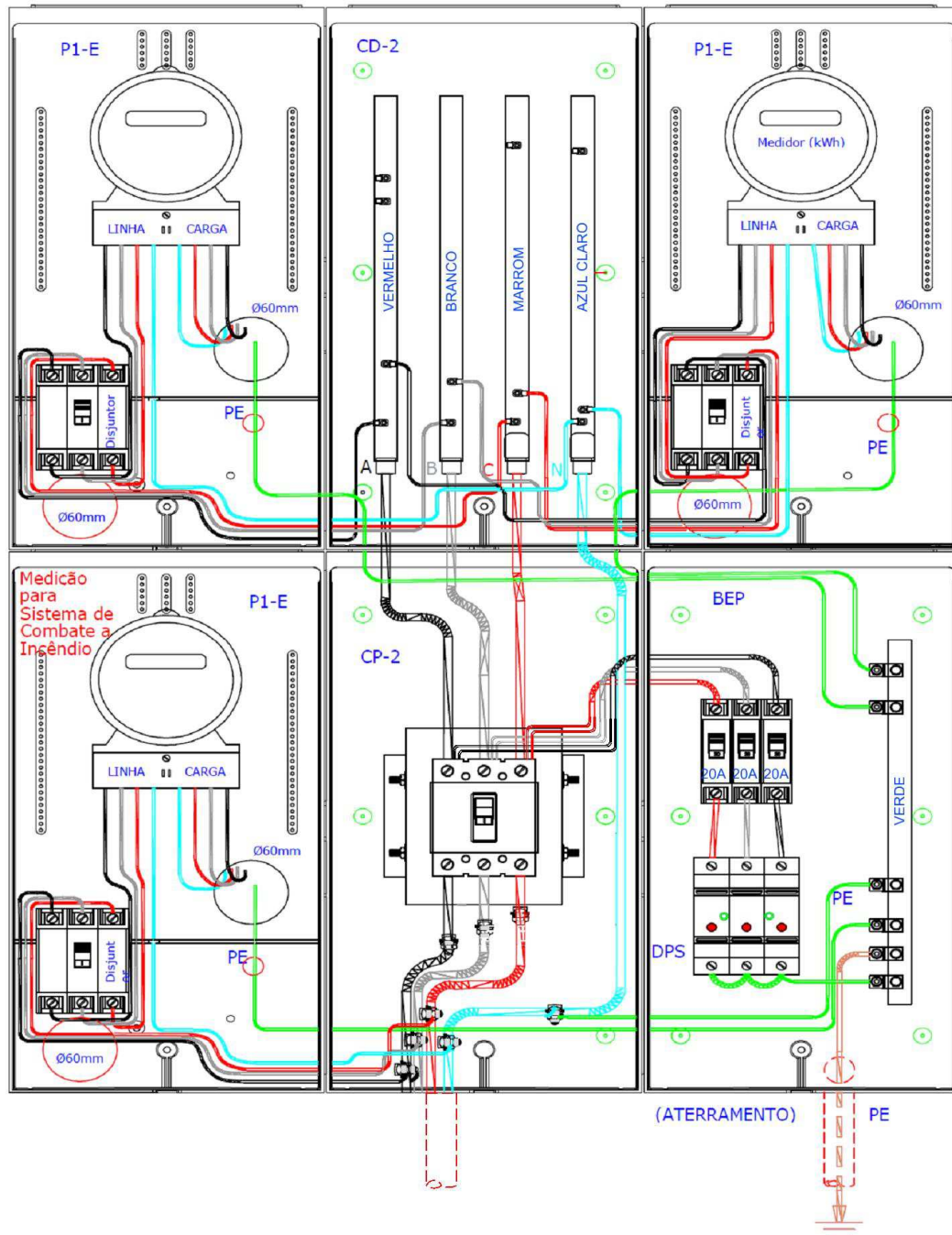
- 1) Todas as cotas indicadas correspondem a valores mínimos.
- 2) A região hachurada deve ser isolada com fita auto-aglomerante e isolante.

Desenho 22. Barramento Geral – Interligação com Cabos

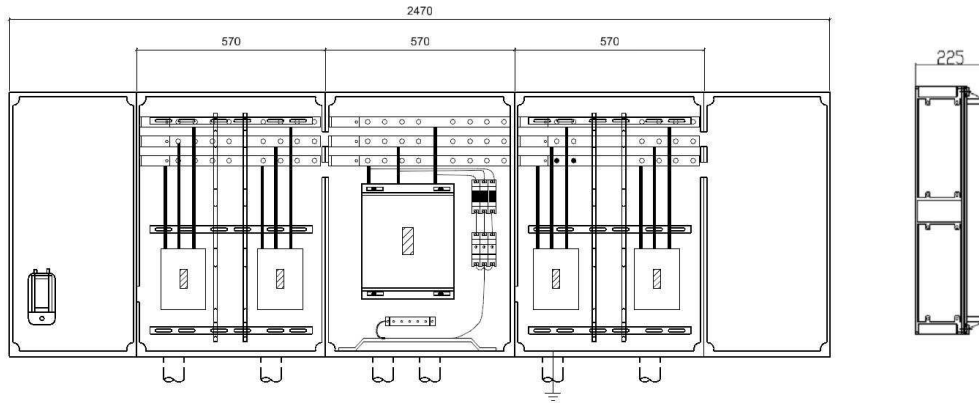


NOTA:
Todas as cotas indicadas correspondem a valores mínimos.

Desenho 23. Centro de Medição – Montagem Ilustrativa Detalhe da Alimentação para Sistema de Incêndio

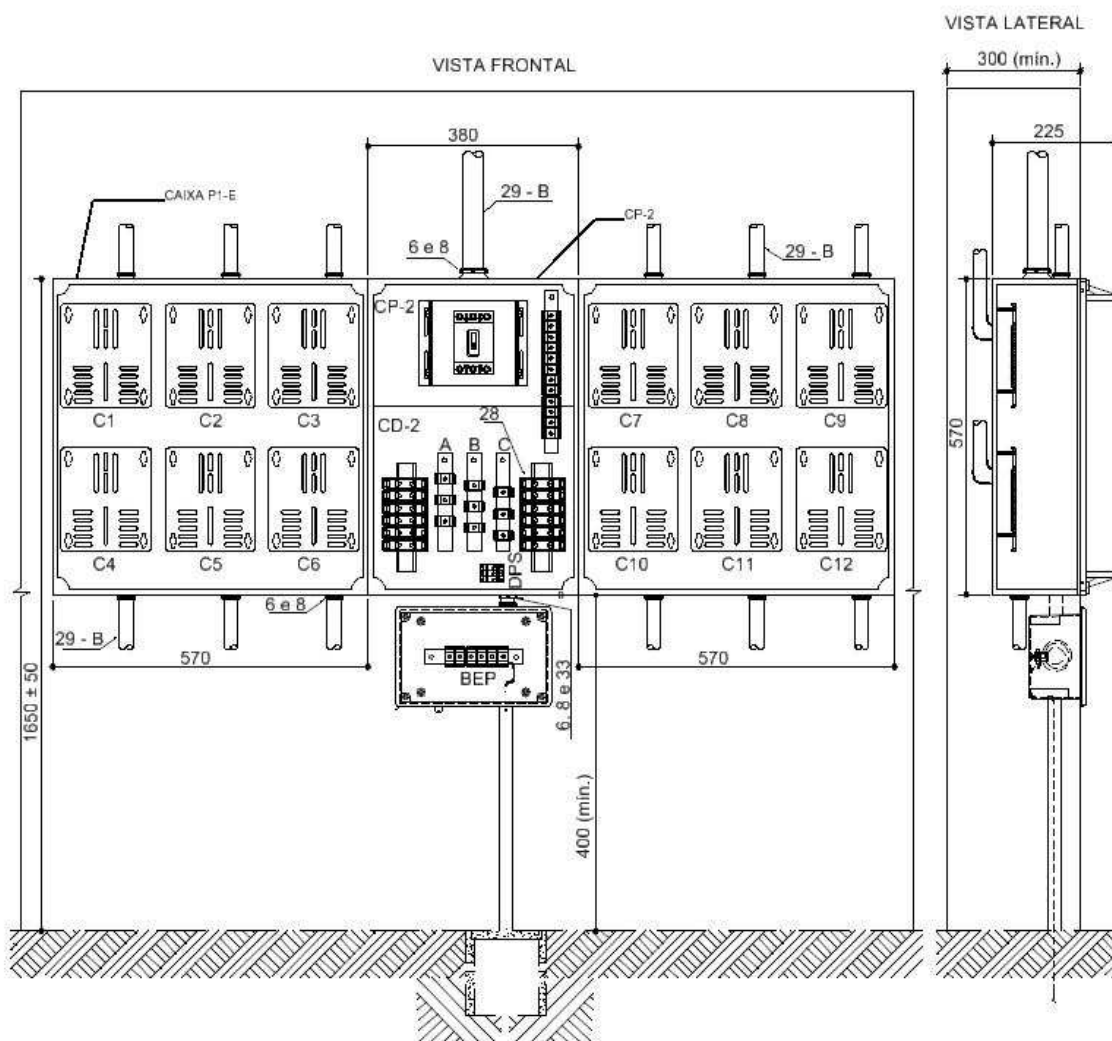


Desenho 24. Barramento Geral – Caixas em Policarbonato



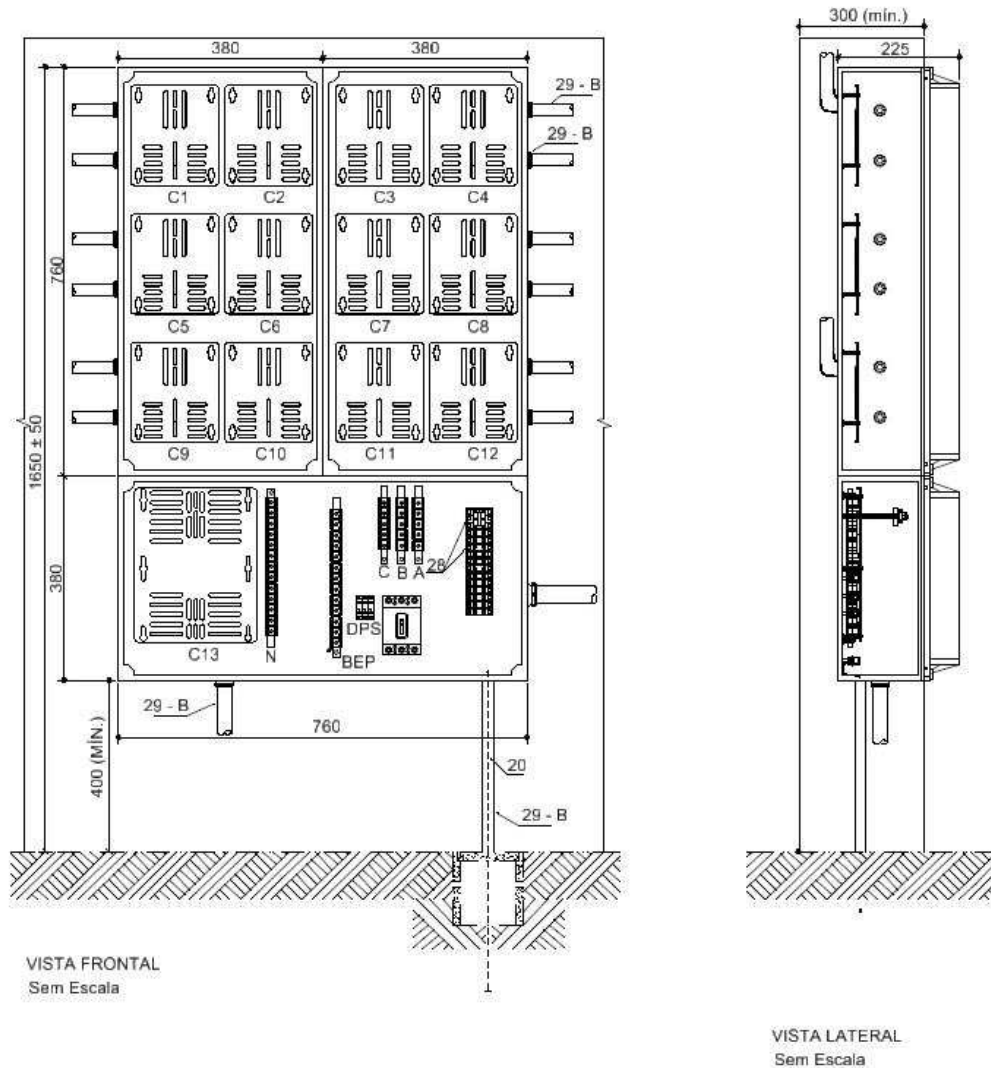
NOTA:

1) Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49.

Desenho 25. Centro de Medição em Policarbonato – Doze Medidores Monofásicos**NOTAS:**

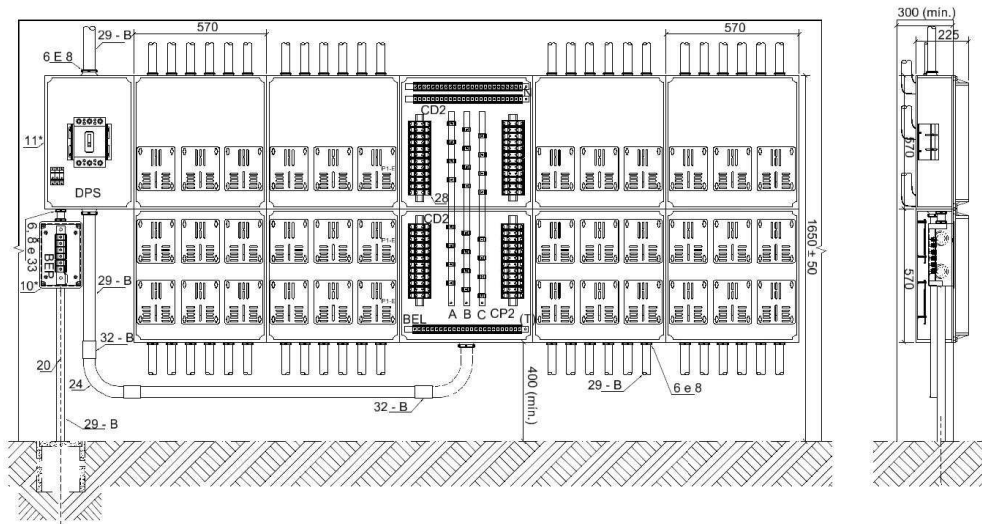
- 1) O posicionamento mostrado para as caixas, eletrodutos, aterramento e barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 2) O barramento de Equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com os eletrodos de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nú, cuja seção mínima está escrita na NBR 5410.
- 3) Para maiores detalhes, consultar a NTD 3.49.

Desenho 26. Centro de Medição em Policarbonato – Treze Medidores Com Sistema de Combate a Incêndio



NOTAS:

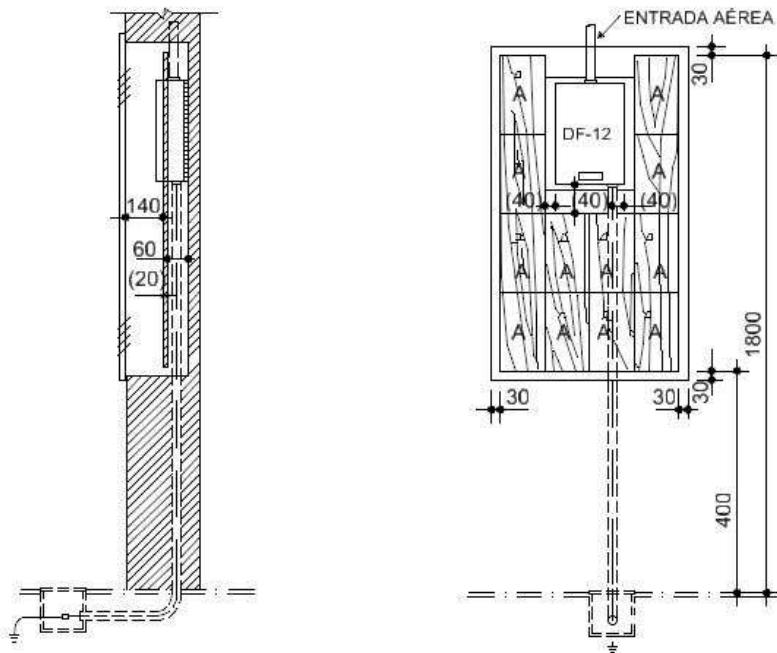
- 1) O posicionamento mostrado para as caixas, eletrodutos, aterramento e barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração em conformidade com as características técnicas apresentadas pelo projeto elétrico.
- 2) O barramento de Equipotencialização principal (BEP) deverá estar interligado diretamente com as hastes de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nu, cuja seção mínima está escrita na NBR 5410.
- 3) Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49.

Desenho 27. Centro de Medição em Policarbonato – Trinta e Seis Medidores com Sistema de Combate a IncêndioVISTA FRONTAL
Sem escalaVISTA LATERAL
Sem escala**NOTAS:**

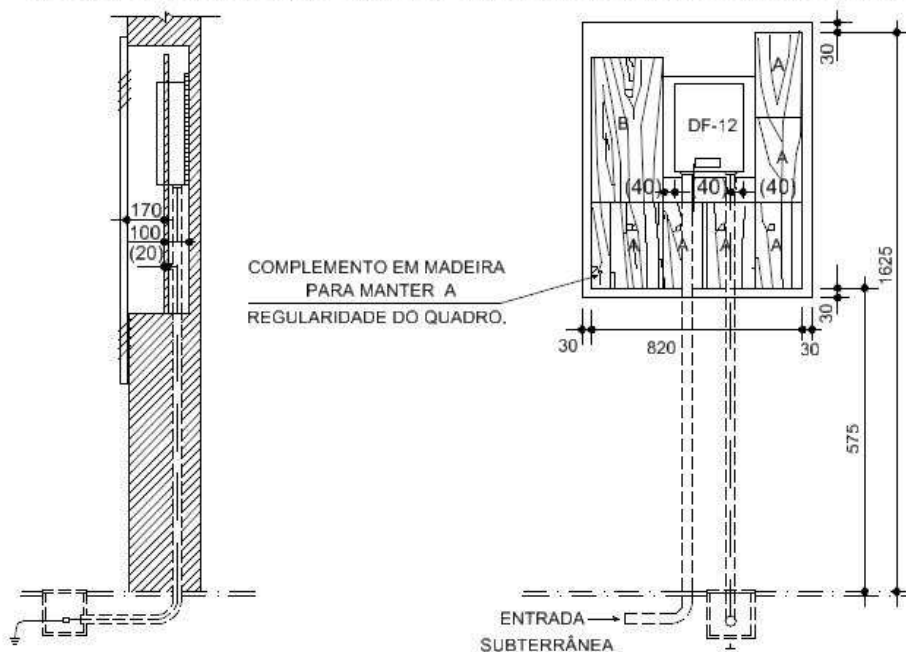
- 1) O posicionamento mostrado para as caixas, eletrodutos, aterramento e barras de fase e neutro é orientativo, podendo sofrer alteração; entretanto sem comprometer as características técnicas das instalações e, principalmente, a segurança dos usuários.
- 2) A barra de terra (BEP) deverá estar interligada diretamente com os eletrodos de aterramento, mediante utilização de condutor de cobre nú, cuja seção mínima está prescrita na NBR 5410.
- 3) Para maiores detalhes, consultar a NTD 3.49.

Desenho 28. Centro de Medição em Painel de Madeira – Instalação com DF 12

a) QUADRO DE MEDIÇÃO COM 12 PAINÉIS MONOFÁSICOS



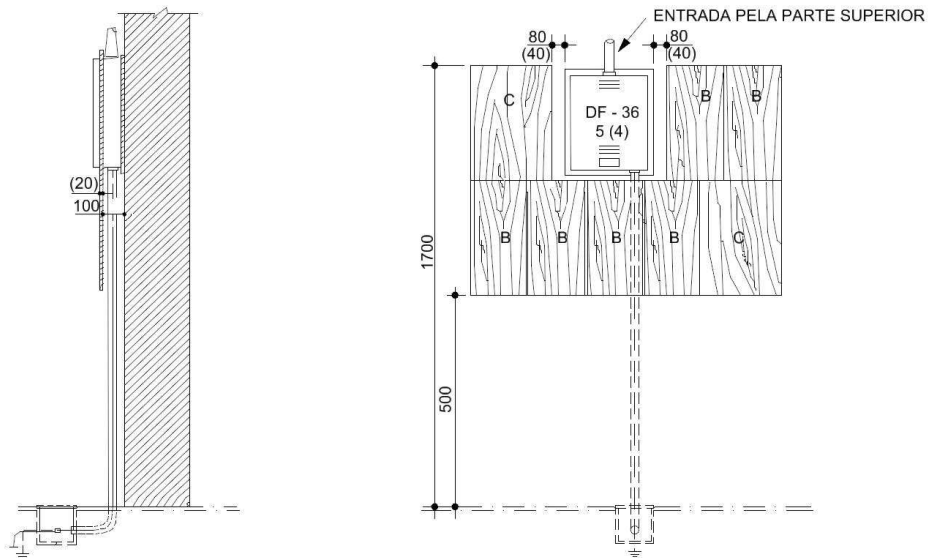
b) QUADRO DE MEDIÇÃO COM 06 PAINÉIS MONOFÁSICOS E 01 POLIFÁSICO



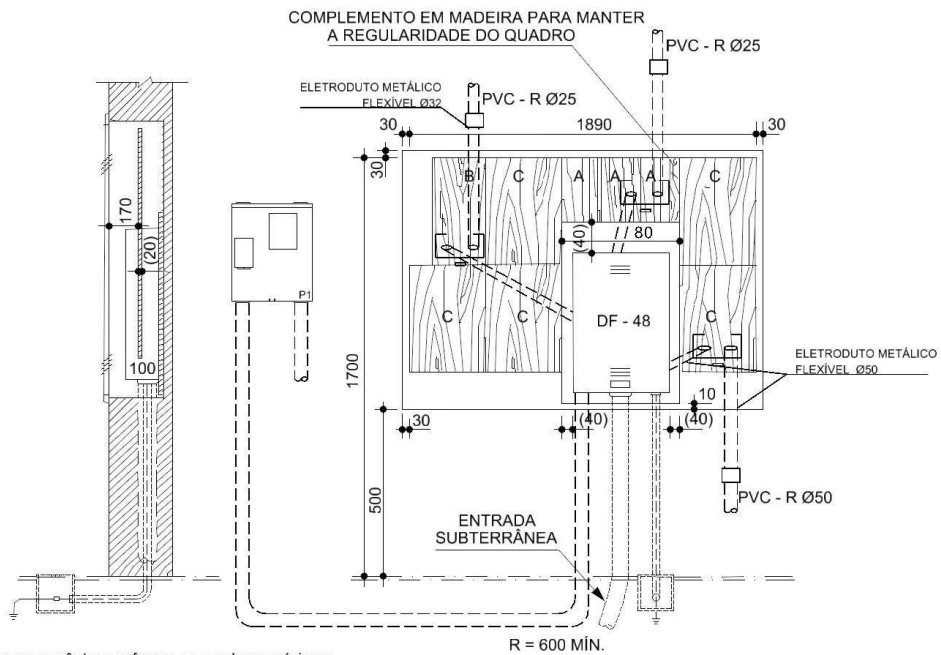
NOTA:
As cotas em parênteses referem-se a valores mínimos.

Desenho 29. Centro de Medição em Pannel de Madeira – Instalação com DF 36 e DF 48

a) QUADRO DE MEDIÇÃO COM DF-36 PAINÉIS POLIFÁSICOS

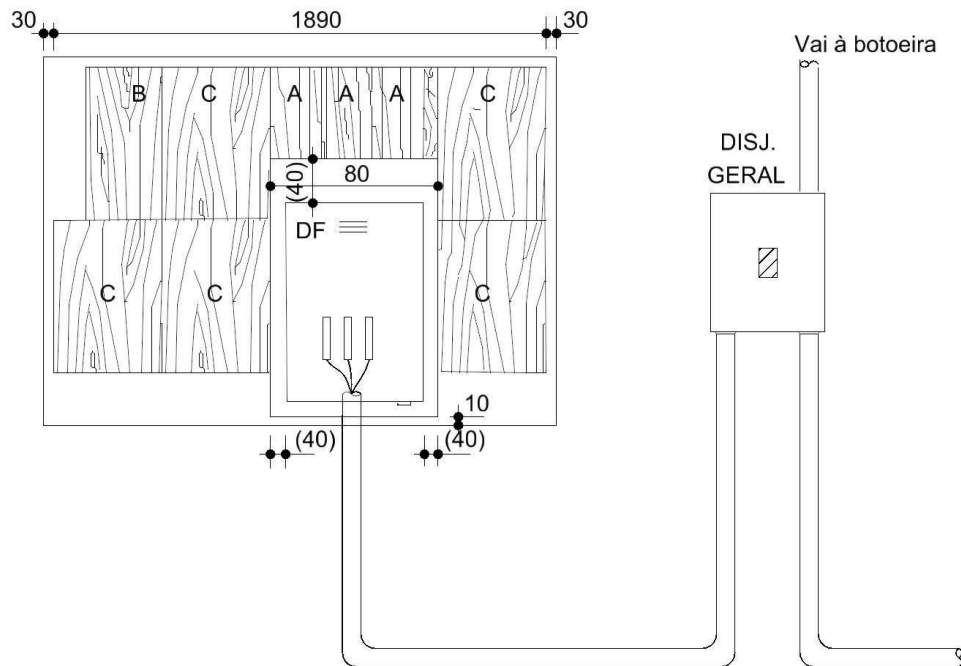


b) QUADRO DE MEDIÇÃO COM DF-48 PAINÉIS MONOFÁSICOS E POLIFÁSICOS COM SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

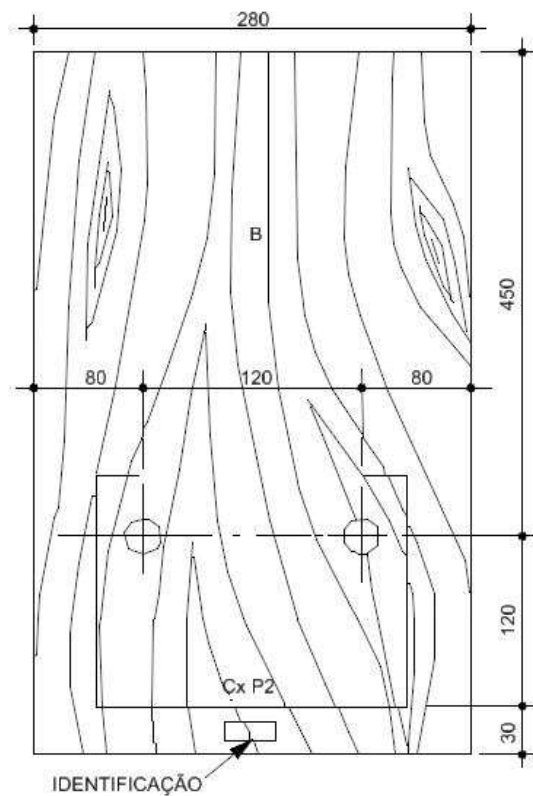
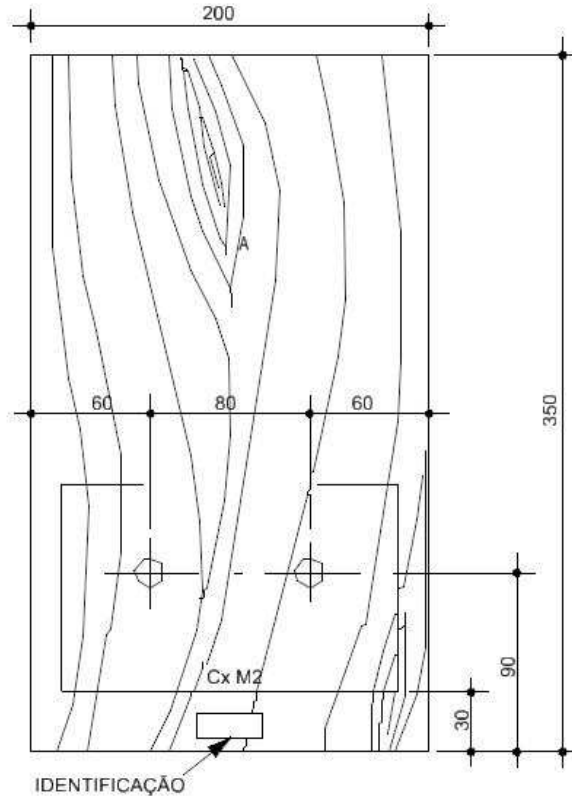


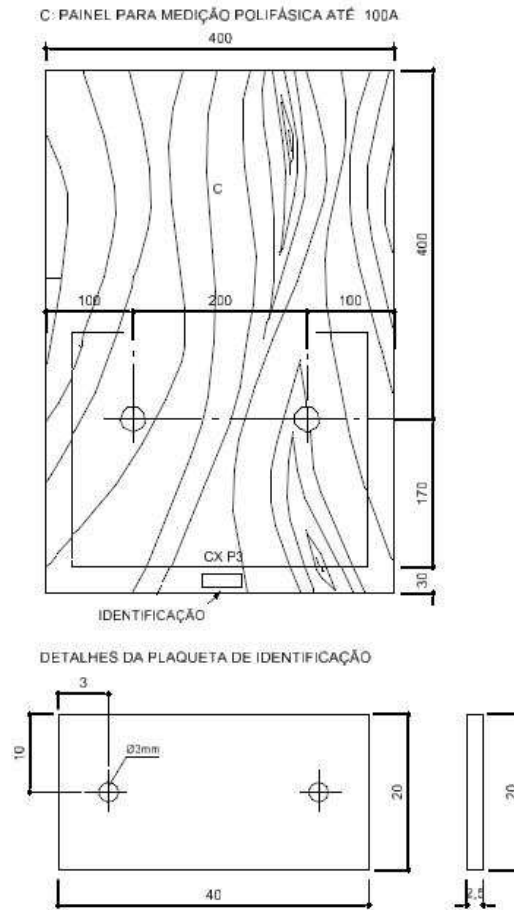
Nota:
 As cotas em parêntese referem-se a valores mínimos

Desenho 30. Centro de Medição em Painel de Madeira Instalação no Subsolo/1º Pavimento



Desenho 31. Painéis de Madeira Tipos A e B



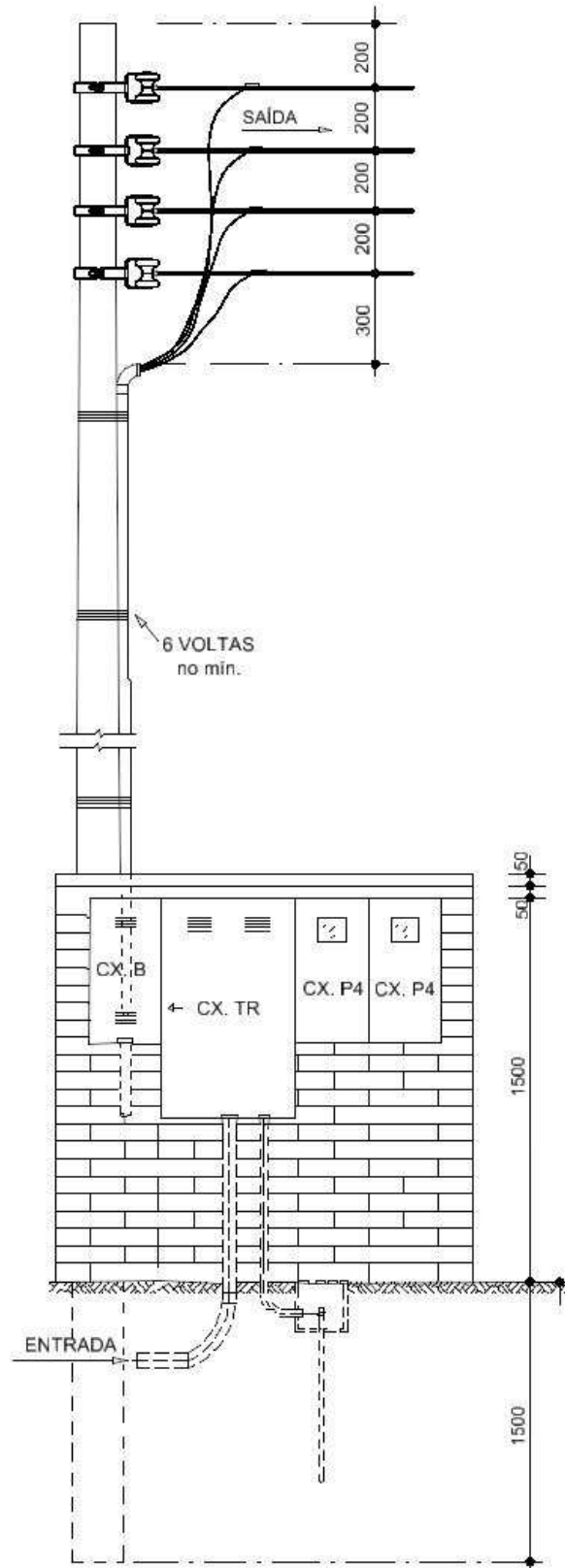
Desenho 32. Painéis de Madeira Tipo C

MATERIAL: ACRÍLICO BRANCO LEITOSO
FIXAÇÃO: PARAFUSOS AUTO ATARRAXANTES DE CABEÇA ESCAREADA Ø2x15 mm.

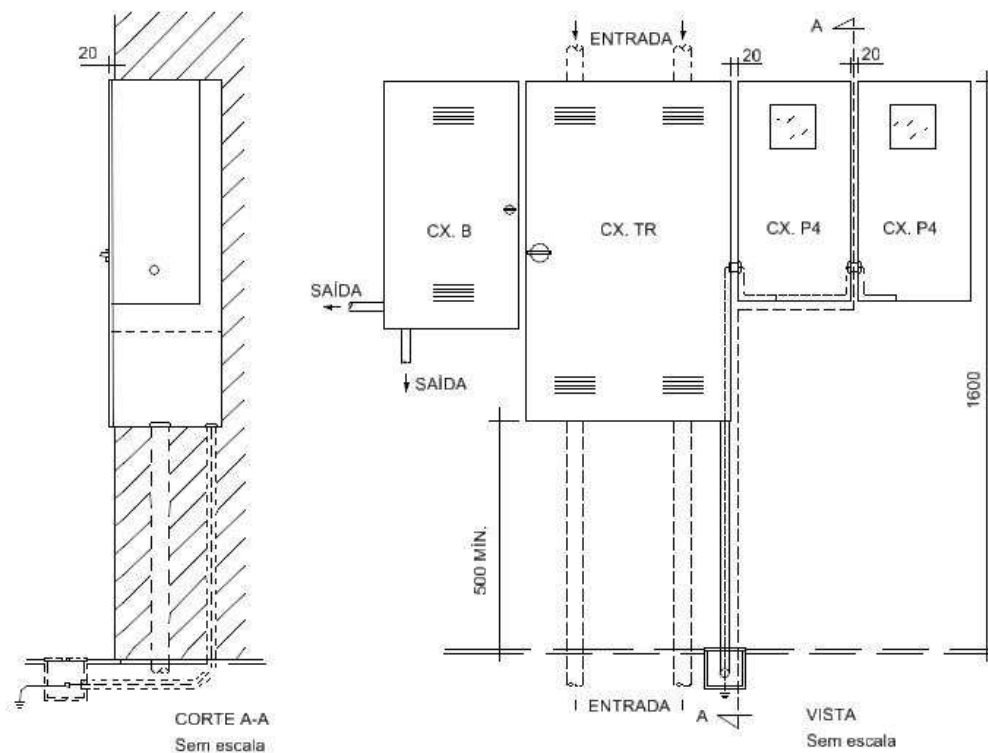
NOTAS:

- 1) Os painéis serão em compensado de madeira de lei com 2 cm de espessura.
- 2) Para medições monofásicas com previsão para acréscimos de carga, usar painel e caixa para medição polifásica com "PENTÉ" de redução apropriado.
- 3) É facultada a instalação de papéis tipo "C" com medição até 50A, onde haja necessidade de previsão para acréscimo de carga.
- 4) A entrada da tubulação no painel deverá ser feita sempre pelo furo da esquerda e a saída pelo furo da direita.

Desenho 33. Conjunto TR – Entrada Subterrânea e Saída Aérea



Desenho 34. Conjunto TR – Entrada e Saída Subterrâneas

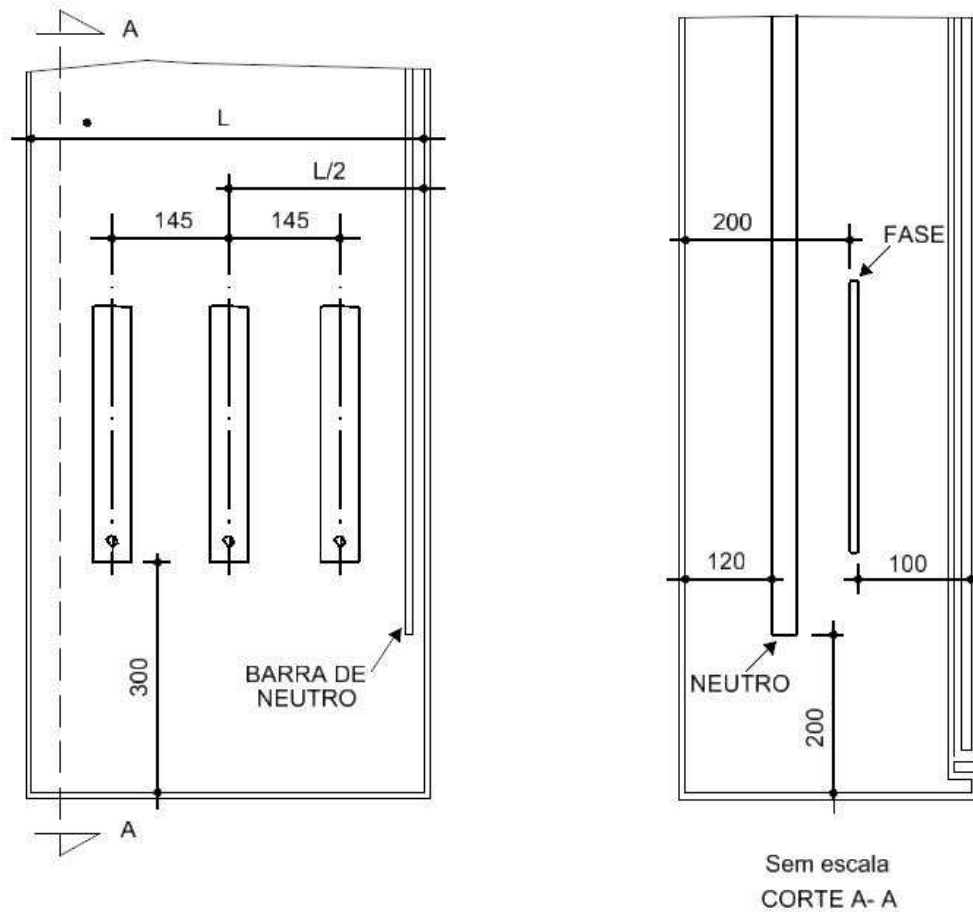


NOTAS:

- 1) Quando as caixas P4 estiverem superpostas a interligação com a caixa TR será através da caixa superior e, a interligação entre as caixas P4 será sempre do lado direito, sendo a segunda caixa opcional.
- 2) A alimentação da caixa TR poderá ser feita pela parte superior, desde que sejam feitas, internamente, as inversões necessárias e sejam mantidas as distâncias padronizadas pela CEB-D.
- 3) Dimensões do Conjunto de Medição (padrão TR):

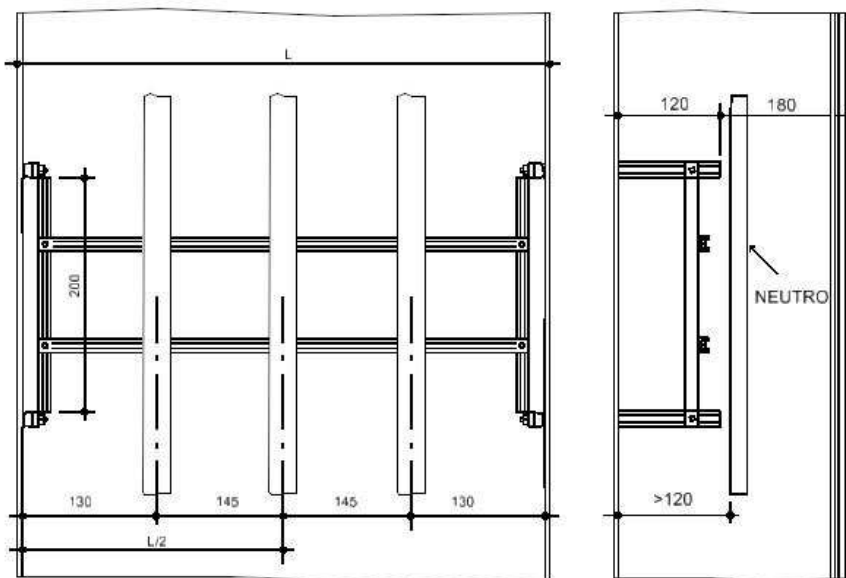
	LARGURA (mm)	ALTURA (mm)	PROFUNDIDADE (mm)
CAIXA TR	550	1000	300
CAIXA P4	300	620	220

Desenho 35. Caixa TR – Detalhes de Entrada



NOTA:

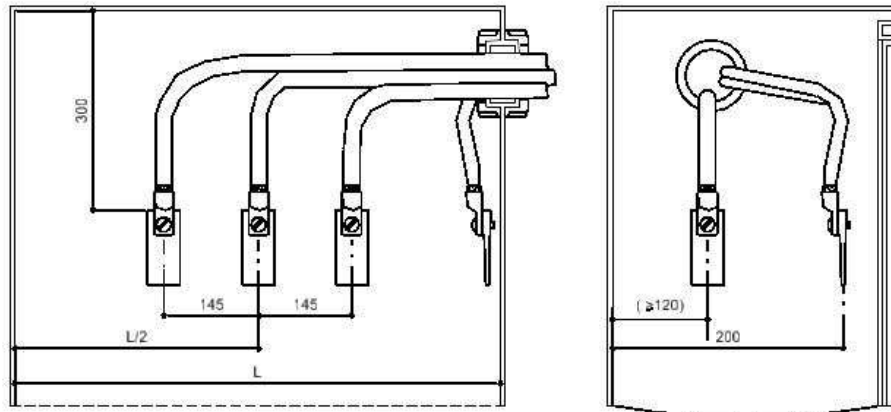
As cotas em parênteses referem-se a valores mínimos.

Desenho 36. Caixa TR – Suporte dos TC**NOTAS:**

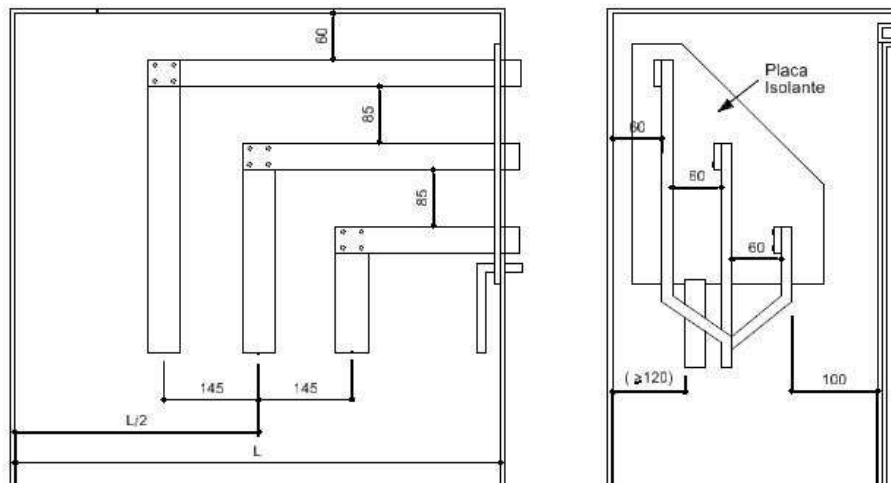
- 1) As cotas em parêntese referem-se a valores mínimos.
- 2) Características dos Suportes dos Transformadores de Medição que permitem ajustes horizontal e na vertical:
 - Perfilado liso, chapa nº 14, acabamento pintado, dimensões 38x19 mm.
 - Porcas losangulares com pinos rosqueados, pintados espessura 3 mm e rosca 6 mm.
 - Porcas sextavadas, pintadas, rosca 6mm.
 - Arruelas de pressão, pintadas, Ø interno 10 mm.
- 3) Correntes acima de 400 A, serão objeto de consulta prévia.

Desenho 37. Caixa TR Detalhes da Saída

a) Através de cabos isolados

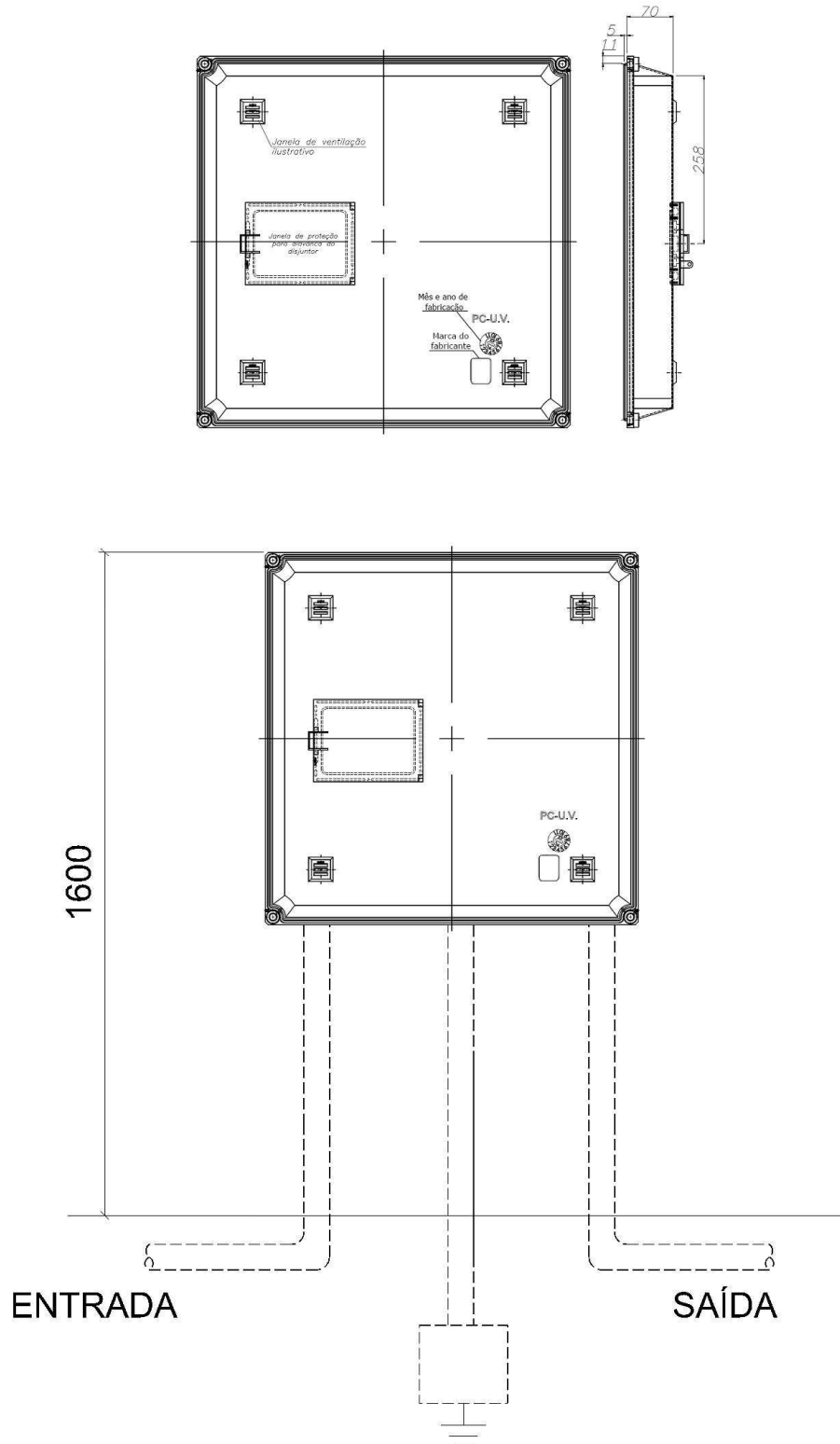


b) Através de barras

**NOTAS:**

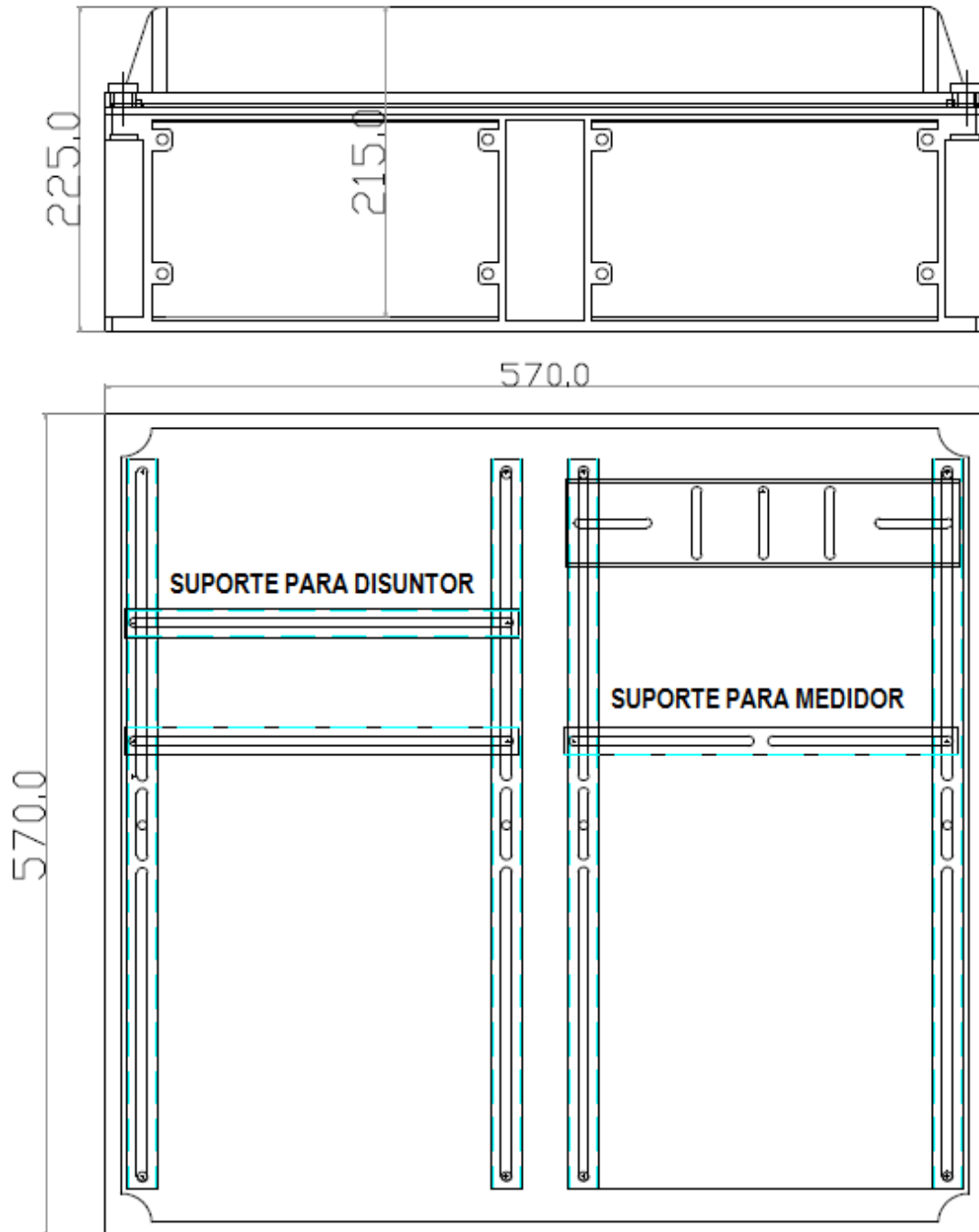
- 1) As cotas em parênteses referem-se a valores mínimos.
- 2) A placa isoante deverá ser fenolite ou baquelita, com espessura mínima de 4 mm.
- 3) Correntes acima de 400 A, serão objeto de consulta prévia.

Desenho 38. Caixa Modular Medição Direta Até 200 A – TE Vista externa



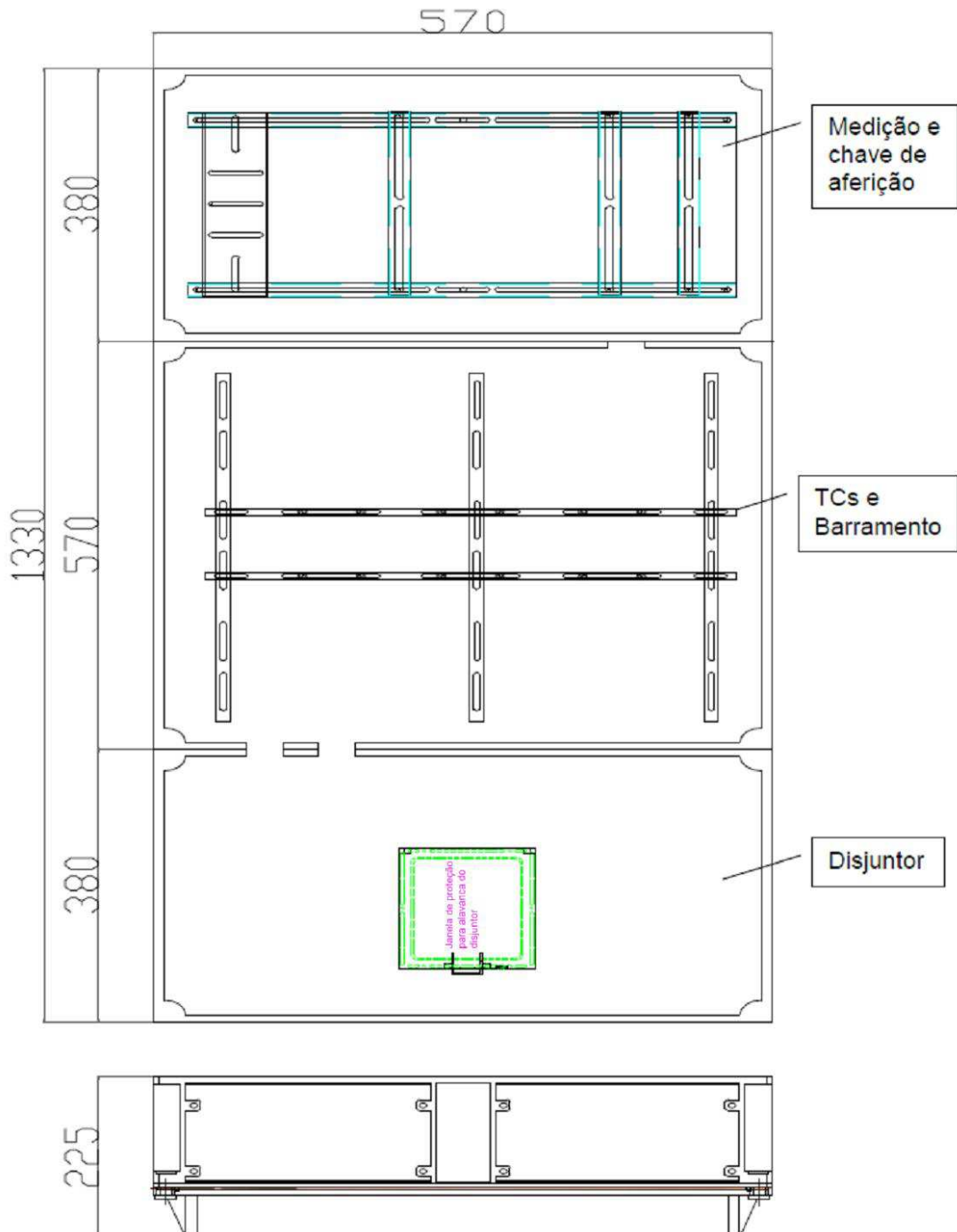
NOTA: Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49

Desenho 39. Caixa Modular Medição Direta Até 200 A – TE Vista Interna



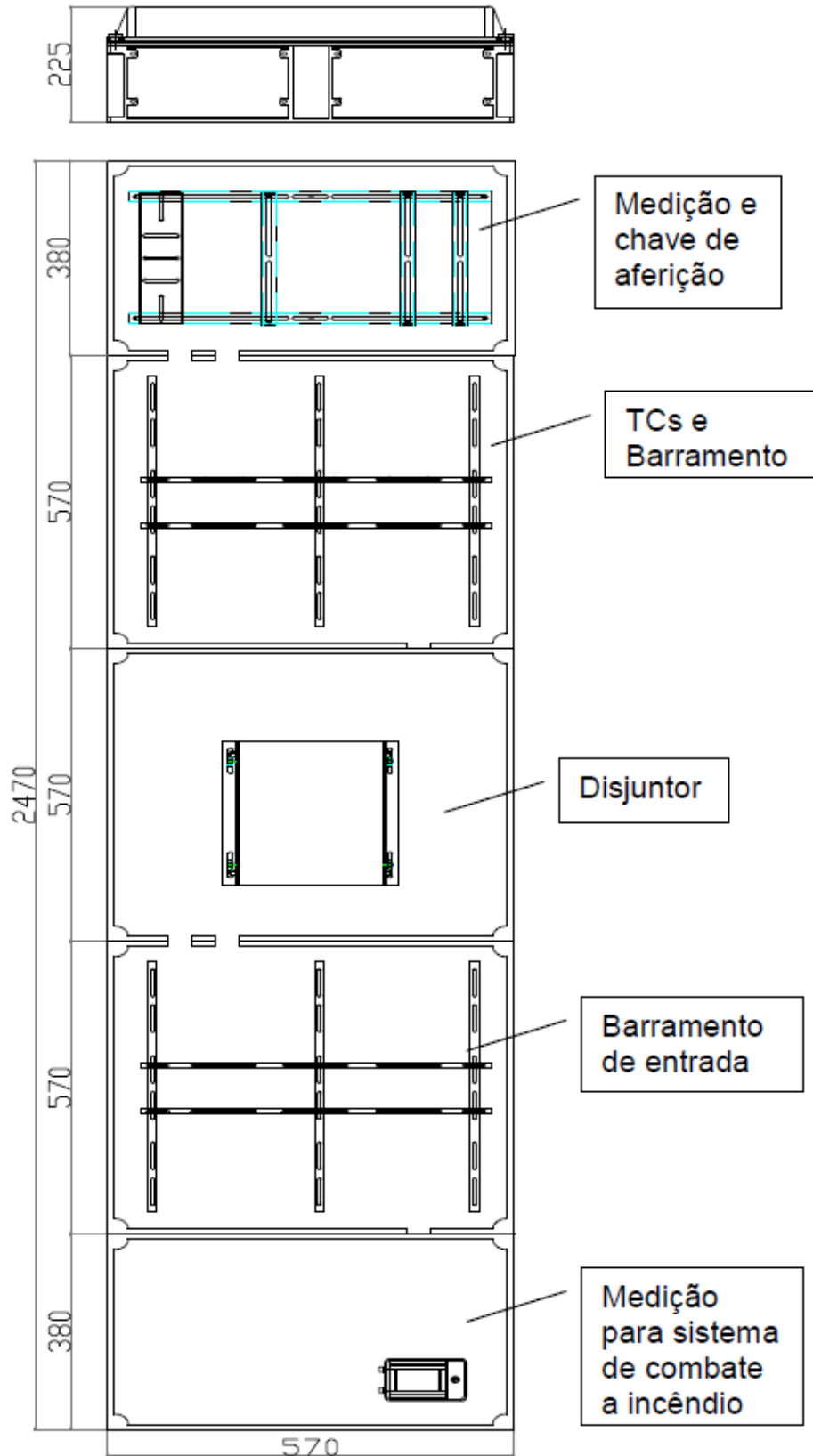
NOTA: Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49

Desenho 40. Conjunto para Medição Indireta – TR-E, em Policarbonato
Montagem para Medição até 300 A



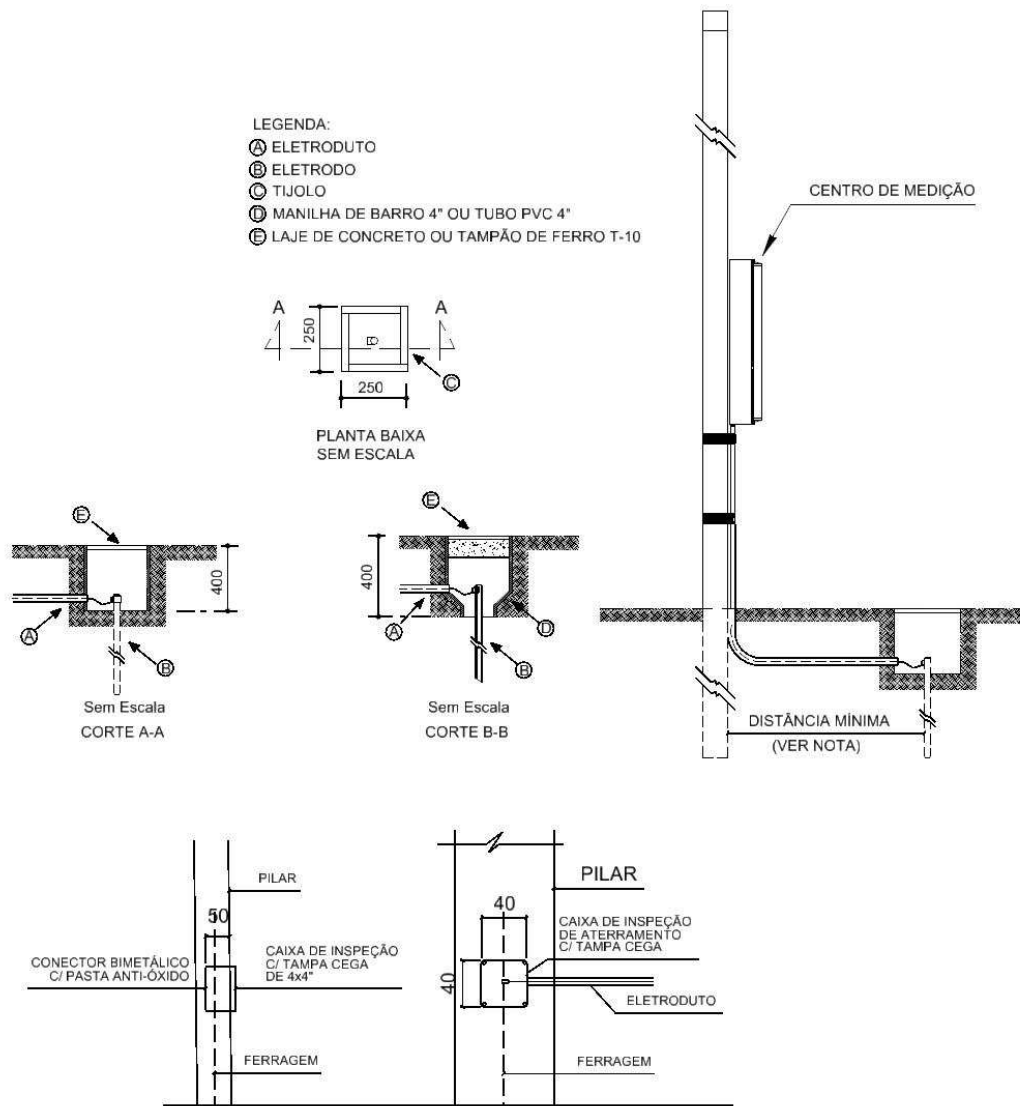
NOTA: Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49

Desenho 41. Conjunto para Medição Indireta – TR-E, em Policarbonato
Montagem para Medição até 1250 A




NOTA: Para maiores detalhes consultar a NTD 3.49

Desenho 42. Caixa para Inspeção do Aterramento



NOTA:

A distância mínima entre a haste e o poste é igual ao comprimento da haste.

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 138/141
---	---	---


ANEXOS

ANEXO I – Solicitação de Atendimento e Consulta Técnica

Sr(a) Cliente.

Informamos que para solicitação de forma de atendimento e consulta técnica faz-se necessário a apresentação dos seguintes dados de projeto:

- a)** Demanda em kVA;
- b)** Carga instalada em kW;
- c)** Endereço;
- d)** Planta de situação;
- e)** Descrição do empreendimento;
- f)** Medição única, ou múltiplas medições;
- g)** Data prevista de entrada em operação;
- h)** Cronograma de entrada das cargas com suas respectivas demandas, se houver;
- i)** Intenção da solicitação do estudo: Consulta prévia, ou forma de atendimento para ligação;
- j)** Consulta prévia de carga e demanda;
- k)** Referência elétrica (chave, transformador, estação transformadora).

	NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO A PRÉDIOS DE MÚLTIPLAS UNIDADES CONSUMIDORAS	NTD - 6.07 Página 139/141
---	--	--

ANEXO II

AO SUBMETER O PROJETO ELÉTRICO PARA ANÁLISE E APROVAÇÃO nesta Companhia, faz-se necessário apresentar:

- 02 (dois) Jogos de projeto elétrico, devidamente assinado pelo proprietário e Autor do projeto em formato A0;
- Apresentar a “Certidão de Registro e Quitação de Pessoa Física” com atribuições (Art. 8º - Res. 218/73 para Engenheiro Eletricista e Art. 4º DEC 90922/85 para Técnico em Eletrotécnica);
- 01 (uma) via da ART do projeto elétrico registrada no CREA;
- 01 (um) projeto de arquitetura (preferencialmente as plantas de locação e situação) com o carimbo de aprovação de Administração Regional, ou o projeto de arquitetura com a ART visada pelo CREA-DF; caso seja CONDOMÍNIO HORIZONTAL apresentar o Plano de Ocupação aprovado na Administração;
- 01 (um) CD gravado com o projeto elétrico no formado dwg;
- Consulta prévia de Carga e Demanda completamente preenchida e assinada, ANEXO III.

O atendimento é realizado somente às TERÇAS E QUINTAS-FEIRA das 14:00 às 17:00h.

Telefone para esclarecimentos: 3465-9163 – GRPV



ANEXO III- Consulta Prévia e Declaração de Carga e Demanda

Sr. Cliente,

Para análise de projeto, estudos de viabilidade técnica e forma de atendimento, é necessário o preenchimento correto das informações abaixo.

Caso haja alteração do projeto e/ou correção das informações abaixo, poderão ser necessários novos estudos e forma de atendimento, junto à CEB-D.

Nome do Proprietário: _____ Fone: _____

E-mail do Proprietário: _____

Autor do Projeto: _____ Fone: _____

E-mail do Autor do Projeto: _____

Endereço da Obra: _____

Número do Medidor da Obra: _____ Código do Cliente: _____

Finalidade do Empreendimento: _____

Fornecimento: () BT () MT

Subestação: _____ kVA

Tensão de Fornecimento: _____ [V]

Data prevista para a energização do empreendimento: ____/____/____

Ligação Nova: () Alteração de Carga: ()

Carga Total Instalada: _____ kW Carga Total Instalada Anterior: _____ kW

Demanda Projetada: _____ kVA Demanda Projetada Anterior: _____ kVA

Proteção Geral: _____ Proteção Geral Anterior: _____

Demanda a ser Contratada: _____ kW

Ramal de entrada: _____

Qt Unidades Consumidoras (UC)	Tipo de UC	Carga (kW) por UC	Demanda em kVA por uc	Tipo de proteção e corrente nominal

Assinatura do Proprietário

Assinatura do responsável pelo projeto/CREA

NOTA:
Deverá ser apresentado cronograma de ocupação com as respectivas demandas estimadas caso o empreendimento não entre com a carga total na data de energização informada.

A ser preenchido pela CEB-D:

CP _____



ANEXO IV

Endereço:					
Cidade/Setor:					
Proprietário:					
Autor do Projeto:					
Resp. Técnico:					
Latitude:			Longitude:		
Proprietário: _____					
Autor do Projeto: _____			Crea: _____		
Resp. Técnico: _____			Crea: _____		
CEB:			Crea:		
			CEB:		
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					Nº DESENHO
IDENTIFICAÇÃO DO CONTEÚDO DAS PRANCHAS					IDENTIFICAÇÃO DA PRANCHA
Desenhista	Data Completa	Escala			