



Título do Documento:

Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária

Tipo: NTC-D-04

Norma Técnica e Padronização

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 2 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

CONTROLE DE REVISÕES

Revisão	Data	Responsáveis	Descrição
RO	01/01/2016	Grupo Técnico de Padronização	Versão inicial do documento com a padronização dos procedimentos e instalações a rede da CEDRAP
R1	01/06/2021	Felipe dos Santos Bif Vanderlei Alves Diniz	Revisão geral do documento adequando as necessidades da CEDRAP, inclusão da exigência do DPS em padrões secundários.
R2	12/06/2025	Cleber Clovis Costa da Silva Felipe dos Santos Bif	Revisão e atualização dos itens 12.1; 13 e figura 5

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 3 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	10
2 CAMPO DE APLICAÇÃO.....	11
3 OBJETIVO.....	11
4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS	11
5 TERMOS E DEFINIÇÕES	13
5.1 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	13
5.2 Aterramento	13
5.3 Associado.....	13
5.4 Cargas especiais	13
5.5 Caixa agrupada.....	13
5.6 Caixa de inspeção	14
5.7 Caixa de medição	14
5.8 Caixa de passagem	14
5.9 Carga instalada.....	14
5.10 Centro de distribuição	14
5.11 Consumidor.....	14
5.12 Demanda	14
5.13 Demanda contratada.....	14
5.14 Demanda máxima	15
5.15 Demanda provável	15
5.16 Disjuntor de proteção geral	15
5.17 Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)	15
5.18 Edificação.....	15
5.19 Eletroduto.....	15
5.20 Entrada de serviço de energia elétrica.....	15
5.21 Ligação provisória.....	16
5.22 Limite de propriedade	16
5.23 Malha de aterramento	16
5.24 Medição.....	16
5.25 Medição agrupada.....	16
5.26 Padrão de medição.....	16
5.27 Ponto de entrega.....	16
5.28 Poste particular	16
5.29 Ramal de entrada	17
5.30 Ramal de ligação	17
5.31 Ramal de serviço	17
5.32 Unidade consumidora	17
5.33 Via pública	17
6 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO.....	17
6.1 Condições não permitidas.....	17
6.2 Regulamentação.....	18
6.3 Suspensão de fornecimento.....	19
6.4 Ponto de entrega.....	20

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 4 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

6.5	Tensão de fornecimento	20
6.6	Limites de fornecimento	20
6.6.1	Tipos de fornecimento	21
6.7	Conservação dos materiais da entrada de serviço.....	21
6.8	Utilização de geradores	21
6.9	Aumento de carga	21
6.10	Fator de potência	21
6.11	Condições para energização.....	22
6.12	Tipos de fornecimento e limitações de atendimento	22
6.12.1	Tipos de fornecimento.....	22
6.12.2	Limitações de atendimento	22
7	EXIGÊNCIAS DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART.....	23
8	CARGA INSTALADA.....	23
9	CÁLCULO DE DEMANDA	24
9.1	Iluminação e tomadas - Recomendação para instalação residencial e predial.....	24
9.1.1	Tomadas	24
9.1.2	Iluminação	24
9.2	Iluminação e tomadas - Outros tipos de instalações	24
9.3	Aparelhos eletrodomésticos	24
9.4	Motores elétricos e equipamentos especiais	24
9.4.1	Motores elétricos	24
9.4.2	Equipamentos especiais.....	25
9.5	Cálculo da demanda	25
9.5.1	Demanda referente à iluminação e tomadas (a)	25
9.5.1.1	Instalação residencial (a1).....	25
9.5.1.2	Outros tipos de instalação (a2)	25
9.5.1.3	Fator de potência para iluminação	25
9.5.2	Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos (b)	26
9.5.2.1	Instalação residencial, hotéis, motéis, hospitais, casas comerciais e igrejas (b1).....	26
9.5.2.2	Outros tipos de instalação (b2)	26
9.5.3	Demanda referente a aquecedor central ou de acumulação (c).....	26
9.5.4	Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas (d)	26
9.5.5	Demanda referente a fogões elétricos (e)	27
9.5.6	Demanda referente a condicionador (f).....	27
9.5.7	Demanda referente a motores (g)	27
9.5.8	Demanda referente a equipamentos especiais (h)	27
9.5.9	Hidromassagem (i).....	27
10	ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA	27
10.1	Ramal de ligação	27
10.2	Condutores	28
10.3	Isoladores	29
10.4	Ramal de entrada aérea.....	30
10.5	Eletrodutos	30

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 5 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

10.6 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo	30
10.6.1 Condutores subterrâneos	31
10.6.2 Caixa de passagem subterrânea.....	32
10.6.3 Eletroduto subterrâneo	33
10.7 Dimensionamentos	33
11 MEDIÇÃO.....	34
11.1 Condições gerais.....	34
11.1.1 Tipos de padrões de medições.....	34
11.2 Medição individual.....	35
11.3 Medição agrupada.....	35
11.4 Localização da medição	36
12 PROTEÇÃO	37
12.1 Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)	38
13 ATERRAMENTO	38
14 POSTES DE ENTRADA DE SERVIÇO.....	39
14.1 Especificações	39
15 MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	40
16 DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA.....	40
16.1 Exemplos de dimensionamento do padrão de entrada	41
16.1.1 Exemplo 1.....	41
16.1.2 Exemplo 2.....	41
16.1.3 Exemplo 3.....	42
16.1.3.1 Cálculo de carga instalada.....	43
16.1.3.2 Cálculo da demanda.....	44
TABELAS	47
FIGURAS	58
ANEXOS.....	101

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 6 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aparelho com potência definida	41
Tabela 2 - Cálculo de carga instalada	41
Tabela 3 - Eletrodoméstico com potência definida.....	42
Tabela 4 - Cálculo da carga instalada	42
Tabela 5 - Potência definida.....	42
Tabela 6 - Potência definida para eletrodomésticos.....	43
Tabela 7 - Exemplo de declaração de instalação	47
Tabela 8 - Dimensionamento do ramal de entrada	48
Tabela 9 - Potência estimada de equipamentos	49
Tabela 10 - Número mínimo de tomadas	50
Tabela 11 - Carga mínima e fator de demanda para iluminação e tomadas de uso geral.....	51
Tabela 12 - Fator de demanda para tomadas e iluminação residencial.....	52
Tabela 13 - Fator de demanda para chuveiros e aquecedores	52
Tabela 14 - Fatores de demanda de aquecedores central (boiler)	53
Tabela 15 - Fator de demanda secadora de roupa, forno elétrico, máquinas de lavar louça e forno micro-ondas.....	53
Tabela 16 - Fatores de demanda fogões elétricos	53
Tabela 17 - Ar condicionado BTU / Watts – Tipo Janela e Split	54
Tabela 18 - Fatores de demanda para condicionadores	55
Tabela 19 - Fatores de demanda de motores	55
Tabela 20 - Fatores de demanda para equipamentos especiais.....	55
Tabela 21 - Fatores de demanda para hidromassagem	56
Tabela 22 - Motores monofásicos 60Hz	56
Tabela 23 - Motores trifásicos 60 Hz.....	57

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 7 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Condições gerais para ramal de ligação	58
Figura 2 - Sugestões para instalação de medição	59
Figura 3 - Altura mínima ramal de ligação	60
Figura 4 - Ramal de entrada de serviço aérea.....	61
Figura 5 - Instalação do DPS	63
Figura 6 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao tempo	64
Figura 7 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao muro – Uma caixa.....	65
Figura 8 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao muro – Duas caixas.....	66
Figura 9 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação com pontalete.....	67
Figura 10 - Padrões de entrada caixa de medição tipo III instalação ao tempo.....	68
Figura 11 - Padrão de entrada caixa de medição tipo III instalação em muro	69
Figura 12 - Padrões de entrada caixa de medição tipo II ou III instalação em parede.....	70
Figura 13 - Padrão de entrada caixa de medição tipo IV com leitura voltada para calçada	71
Figura 14 - Padrão de entrada caixa de medição tipo V com leitura voltada para calçada (Trifásico)	72
Figura 15 - Padrão de entrada caixa de medição tipo VI instalação em calçada.....	73
Figura 16 - Padrão de entrada caixa de medição tipo VI com leitura voltada para muro.....	74
Figura 17 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E instalação ao tempo	75
Figura 18 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E instalação em muro	76
Figura 19 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E com leitura voltada para calçada.....	77
Figura 20 - Padrão de entrada caixa de medição coletiva com duas caixas II com II ou IV com IV – Saída subterrânea	78
Figura 21 - Padrão de entrada caixa de medição com uma medição e proteção em Poste com caixa incorporada - PCI.....	79
Figura 22 - Padrão de entrada caixa de medição com duas medições e proteções em Poste com caixa incorporada - PCI.....	80
Figura 23 - Padrão de caixa de medição e proteção modelo L+T.....	81
Figura 24 - Padrão de entrada de Ramal de entrada subterrâneo travessia de rua – Exclusivo São Paulo.....	82
Figura 25 - Detalhe da caixa de passagem entrada subterrânea	83
Figura 26 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em poste - Uma caixa.....	84
Figura 27 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em poste - Uma caixa	85
Figura 28 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em poste - Duas caixas.....	86
Figura 29 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em poste – Duas caixas	87
Figura 30 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro - Uma caixa	88
Figura 31 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro - Uma caixa	89
Figura 32 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro - Duas caixas – Saída subterrânea	90
Figura 33 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro - Duas caixas – Saída aérea.....	91

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 8 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 34 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro – Duas caixas – Saída subterrânea	92
Figura 35 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro – Três caixas – Saída subterrânea	93
Figura 36 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro – Três caixas – Saída subterrânea	94
Figura 37 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em parede	95
Figura 38 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em parede com pontalete	96
Figura 39 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em parede	97
Figura 40 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em parede com pontalete	98
Figura 41 - Padrão de caixa de proteção polifásica de policarbonato modelo N° 2	99
Figura 42 - Caixa de inspeção para aterramento	100

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 9 de 101
------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

1 APRESENTAÇÃO

A Cooperativa de Eletrificação da Região do Alto Paraíba – CEDRAP, em sua área de atuação, tem como objetivo propiciar condições técnicas e econômicas para que a energia elétrica seja elemento impulsionador do desenvolvimento social do Estado de São Paulo.

A criação das normas técnicas e procedimentos de segurança tem por objetivo apresentar os princípios básicos que norteiam os trabalhos em eletricidade executados pela empresa, buscando padronizar os serviços prestados, refletindo assim o mais verdadeiramente possível a realização de trabalho seguro no dia a dia da distribuidora.

As exigências aqui apresentadas estão em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recomendações do Comitê de Distribuição - CODI, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADDEE e Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Esta Norma poderá sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados deverão consultar periodicamente a CEDRAP quanto a eventuais alterações.

A presente Norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que ela estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Norma serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Cooperativa de Eletrificação da Região do Alto Paraíba – CEDRAP:

Departamento Técnico

Endereço: Rua Major Santana, 107 – Vila Modesto

Cidade: Paraibuna

Estado: São Paulo

CEP: 12.260-000

Fone Fax: (12) 3974-0303

Contato e-mail: contato@cedrap.com.br

<http://www.cedrap.com.br>

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 10 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às instalações consumidoras a serem ligadas nas redes aéreas secundárias de distribuição, com carga instalada de até 75kW, permitindo até 2 (dois) medidores em poste particular com caixa de sobrepor ou caixa incorporada (PCI) ou quando instalado em muro, mureta ou parede.

As instalações com o número de medições maior do que definido nesta Norma deverão ser atendidas em tensão secundária ou primária de distribuição e devem atender a norma NTC-D-05 - Fornecimento de energia elétrica em tensão secundaria para medição agrupada.

São objetos desta Norma as instalações novas, bem como reformas e/ ou ampliações das instalações já existentes, permanentes ou em caráter provisório, localizadas nas áreas de atuação da CEDRAP, nas fases de geração, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

As instalações existentes executadas de acordo com as normas anteriores podem ser mantidas, desde que as condições técnicas e de segurança permitam a funcionalidade e estejam em bom estado de conservação e segurança. Casos especiais não contemplados nesta Norma serão estudados separadamente pela CEDRAP, que poderão ou não serem atendidos.

3 OBJETIVO

Normatizar e orientar técnicos e consumidores na área de distribuição, visando fixar os requisitos mínimos indispensáveis para ligação de unidades consumidoras individuais através de redes aéreas, em tensão secundária de distribuição.

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As informações contidas nesta Norma estão embasadas nos seguintes ordenamentos legais e normas concernentes:

1. Norma Regulamentadora NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
2. Resolução Normativa 414/2010 - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil);
3. Lei Federal 8.078/1990 - Código de Defesa do Consumidor;
4. NBR 5101 - Iluminação pública - Procedimento;
5. NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
6. NBR 15688 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 11 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

7. NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
8. NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
9. NBR IEC 60947-3 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas com fusíveis;
10. NBR IEC 60947-2 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores;
11. NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão – Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistema de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
12. NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
13. NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
14. NBR NM 247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 470/750V, inclusive – Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
15. NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 - Requisitos;
16. NBR 8133 - Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias;
17. NBR 6591 - Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais – Especificação;
18. NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação;
19. NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho;
20. NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
21. NBR 8451-3 - Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica – Parte 3: Ensaio mecânicos, cobrimento da armadura e inspeção geral;
22. NBR 8451-4 - Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica – Parte 4: Determinação de absorção de água;
23. NBR 7285 - Cabos de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1kV – Sem cobertura – Especificação;
24. NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 12 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

25. NBR 6248 - Isolador tipo castanha - Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
26. NBR 6249 - Isolador roldana de porcelana ou de vidro – Dimensões, características e procedimentos de ensaio;
27. NBR 14039 - Instalações elétricas em média tensão de 1kV a 36,2kV.

5 TERMOS E DEFINIÇÕES

5.1 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

5.2 Aterramento

Ligação a terra de todas as partes metálicas não energizadas e do neutro da rede de distribuição.

5.3 Associado

O associado pode ser pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada. Ele tem participação, na condição de associado, aos direitos e deveres, exercendo o direito de voto, votar e ser votado, com participação no bem, pronto para assumir as responsabilidades oriundas do sistema, e pelas demais obrigações legais regulamentares e contratuais.

5.4 Cargas especiais

As ligações de aparelhos com cargas de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partidas frequentes, raio-x, eletro galvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbios de tensão ou corrente, distorção na forma de onda de tensão ou de outras instalações que representam condições diferentes das usuais são tratadas como especiais.

5.5 Caixa agrupada

Conjunto composto por caixas para medidores colocadas lado a lado, não possuindo um barramento comum.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 13 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

5.6 Caixa de inspeção

Caixa destinada à inspeção da malha de aterramento e a medição da resistência de terra.

5.7 Caixa de medição

Caixa destinada à instalação do medidor e dispositivo(s) de proteção.

5.8 Caixa de passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores elétricos subterrâneos.

5.9 Carga instalada

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

5.10 Centro de distribuição

Quadro elétrico, geralmente instalado no centro de carga da unidade consumidora, com a finalidade de abrigar os dispositivos de proteção dos diversos circuitos que compõem a instalação elétrica.

5.11 Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que solicitar à CEDRAP o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações legais regulamentares e contratuais.

5.12 Demanda

É a 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.

5.13 Demanda contratada

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 14 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

5.14 Demanda máxima

Maior de todas as demandas de potência ocorrida em um período especificado.

5.15 Demanda provável

Cálculo do valor estimado de utilização da carga instalada, efetuado para o dimensionamento da instalação elétrica e sua proteção, expressa em quilovolt ampère (kVA).

5.16 Disjuntor de proteção geral

Dispositivo eletromecânico que permite proteger a instalação elétrica contra sobrecarga e/ ou curto-circuito

5.17 Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)

Dispositivo de proteção contra surtos atmosféricos (raios).

5.18 Edificação

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, constituindo uma ou mais unidades consumidoras.

5.19 Eletroduto

Tubulação destinada a conter, exclusivamente, condutores elétricos.

5.20 Entrada de serviço de energia elétrica

Conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados desde o ponto de derivação da rede da distribuidora até a medição, inclusive.

A entrada de serviço abrange, portanto, o ramal de ligação, o ramal de entrada e o padrão de entrada da unidade consumidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 15 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

5.21 Ligação provisória

Toda ligação destinada ao fornecimento de energia elétrica aos canteiros de obras e eventos temporários, sendo obrigatória sua substituição, ou retirada após o término dos mesmos.

5.22 Limite de propriedade

São as demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

5.23 Malha de aterramento

Conjunto de hastes e condutores interligados e enterrados no solo, a fim de reduzir o valor da resistência de aterramento a níveis recomendáveis.

5.24 Medição

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas à geração ou consumo de energia elétrica, assim como à potência ativa ou reativa, quando cabível.

5.25 Medição agrupada

Sistema de medição destinado a atender até quatro clientes localizados no mesmo terreno.

5.26 Padrão de medição

São todos os materiais, equipamentos, condutores e acessórios contidos no posto de medição.

5.27 Ponto de entrega

É o ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações de utilização de energia do consumidor, caracterizando o limite de responsabilidade do fornecimento, conforme as Figuras desta Norma.

5.28 Poste particular

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 16 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

Poste de propriedade do consumidor, situado no imóvel deste.

5.29 Ramal de entrada

Conjunto de condutores e acessórios, de propriedade do consumidor, instalados a partir do ponto de entrega até a medição, inclusive.

5.30 Ramal de ligação

Conjunto de condutores aéreos e respectivos acessórios de conexão, instalados desde a rede de distribuição até o ponto de entrega.

5.31 Ramal de serviço

São os conjuntos de equipamentos, condutores e acessórios instalados a partir do ponto de conexão na rede até a medição. É constituída pelo ramal de ligação e ramal de entrada.

5.32 Unidade consumidora

É toda residência, dependência comercial, indústria, galpão e etc., individualizado fisicamente e pela respectiva medição.

5.33 Via pública

É todo acesso destinado ao trânsito público, designado ou não por um nome, número ou letra.

6 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

6.1 Condições não permitidas

- a) O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da CEDRAP. Quando houver instalação de equipamentos de micro ou mini geração para compensação de energia elétrica, seguir recomendações da NTC-D-09 - Conexão de Micro e Mini geração distribuída na rede de distribuição de energia elétrica da CEDRAP.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 17 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

- b) A extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos limites de sua propriedade ou para outra unidade consumidora dentro da mesma propriedade, mesmo que seja de forma gratuita.
- c) O aumento da potência instalada além dos limites estabelecidos para cada tipo de fornecimento, com alteração na proteção geral sem a prévia autorização da CEDRAP.
- d) O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da CEDRAP, assim como a utilização dos postes da mesma sem autorização prévia por escrito.
- e) Cruzamento de propriedade de terceiros por condutores de ramais de ligação.
- f) Instalações de filtros, capacitores, dispositivos de compensação e outros, sem aprovação técnica da CEDRAP.
- g) Motor com potência nominal a partir de 5cv sem dispositivo de redução da corrente de partida.
- h) A ligação de mais de um ponto de entrega numa mesma propriedade. Os casos excepcionais serão estudados pela CEDRAP.
- i) Não é permitido qualquer tipo de construção sob as redes aéreas.
- j) Não é permitido a instalação de duas ou mais caixas de medição em um único poste ou mureta quando não for no mesmo terreno mesmo e que o poste fique situado na divisa. Em casos especiais deverá ser apresentado ao departamento técnico da distribuidora para análise e deliberação;
- k) O atendimento a cargas como máquina de solda com mais de 2kVA alimentadas na tensão monofásica, máquina de solda trifásica com retificação em ponte com potência superior a 30kVA e aparelho de raio-x com potência superior a 20kVA na tensão de trifásica;
- l) Não é permitida a interferência por pessoas não autorizadas nos equipamentos e lacres da CEDRAP.

NOTA:

1 – Para situações diferentes do exposto deve ser apresentado a ART, com memorial descritivo e após análise. Havendo viabilidade técnica e comercial a CEDRAP poderá então permitir a instalação. Esta apresentação deve ser feita em conformidade com os requisitos indicados nesta Norma, acompanhada de todas as informações pertinentes, tendo sempre em vista os documentos exigidos.

2 – Se o consumidor justificar tecnicamente que estas cargas não provocam perturbações indesejáveis ao sistema elétrico, após análise e havendo viabilidade técnica comercial a CEDRAP poderá então ser permitido a instalação.

6.2 Regulamentação

- a) A ligação das instalações fica condicionada ao cumprimento das disposições desta Norma e das normas complementares aplicáveis da ABNT e da CEDRAP;
- b) As instalações elétricas a partir da origem da instalação, devem estar em conformidade com a norma NBR 5410;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 18 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

- c) Os trabalhos nas instalações elétricas devem ser realizados de acordo com os requisitos e condições estabelecidos nas normas e regulamentações específicas;
- d) A liberação para execução, bem como o atendimento ao pedido de ligação e as vistorias efetuadas na entrada de serviço, não transferem a responsabilidade técnica a CEDRAP quanto ao projeto e execução das mesmas. Esta responsabilidade é do(s) profissional(is) que o elaborou e/ou executou;
- e) As vistorias que porventura efetuadas pela CEDRAP nas instalações internas da unidade consumidora, não implicam em responsabilidade desta por danos que sobrevierem a pessoas ou bens resultantes de seu uso;
- f) As instalações existentes que estiverem em desacordo com as normas e padrões da CEDRAP ou com as normas da ABNT e que ofereçam riscos à segurança devem ser reformadas ou substituídas dentro do prazo estabelecido pela CEDRAP, sob pena de suspensão do fornecimento;
- g) A CEDRAP inspecionará periodicamente todos os equipamentos que lhe pertençam e estejam instalados na unidade consumidora, devendo o consumidor assegurar o livre acesso dos funcionários aos locais em que estejam instalados os referidos equipamentos;
- h) O consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, medição, proteção e do(s) equipamento(s) mantido(s) sob lacre, sendo que o acesso a este(s) somente é permitido à CEDRAP;
- i) O consumidor deve permitir, a qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da CEDRAP, devidamente identificados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos equipamentos e da instalação;
- j) De acordo com a legislação em vigor, se o consumidor utilizar na unidade consumidora, à revelia da distribuidora, carga susceptível de provocar distúrbios ou danos no sistema elétrico de distribuição ou nas instalações e/ou equipamentos elétricos de outros consumidores, é facultado a CEDRAP exigir desse consumidor o cumprimento das seguintes obrigações:
 1. A instalação de equipamentos corretivos na unidade consumidora, com prazos pactuados e/ou o pagamento do valor das obras necessárias no sistema elétrico da distribuidora, destinadas a correção dos efeitos desses distúrbios;
 2. O ressarcimento à distribuidora de indenizações por danos acarretados a outros consumidores, que, comprovadamente, tenham decorrido do uso da carga provocadora das irregularidades.

6.3 Suspensão de fornecimento

De acordo com o capítulo XIV da resolução nº 414 de 09/09/2010 da ANEEL.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 19 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

A CEDRAP suspenderá o fornecimento de energia elétrica quando apurar que esteja ocorrendo por parte do consumidor, infração às normas ou nas situações previstas na legislação vigente.

6.4 Ponto de entrega

O ponto de entrega deverá situar-se no limite da via pública, ressalvados os seguintes casos:

- a) existir propriedade de terceiros, em área urbana, entre a via pública e a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, caso em que o ponto de entrega se situará no limite da via pública com a primeira propriedade;
- b) Havendo viabilidade técnica e observados os padrões técnicos da CEDRAP, o ponto de entrega pode situar-se dentro da propriedade em que se localizar a unidade consumidora.

6.5 Tensão de fornecimento

O fornecimento de energia elétrica a cada unidade consumidora será feito em tensão secundária de distribuição 220/127V, 230/115V, 240/120V ou 220/110V.

6.6 Limites de fornecimento

Este tipo de fornecimento abrange as unidades consumidoras que possuam potência instalada igual ou inferior a 75kW.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 20 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

6.6.1 Tipos de fornecimento

Para se determinar a modalidade de fornecimento da unidade consumidora, deverá ser considerada a potência instalada (kW) e demanda (KVA) de acordo com a [Tabela 8](#).

6.7 Conservação dos materiais da entrada de serviço

O consumidor será para todos os fins, responsável pelos equipamentos de medição e demais materiais de propriedade da CEDRAP e poderá responder por danos causados aos mesmos, conforme resolução normativa da ANEEL;

O consumidor deverá conservar em bom estado os materiais e equipamentos da entrada de serviço de energia elétrica.

6.8 Utilização de geradores

Em caso em que houver a geração própria, o consumidor deve apresentar previamente o respectivo projeto, obedecendo a uma das condições seguintes:

- a) Instalar uma chave reversível de acionamento manual e/ou elétrico com intertravamento mecânico, de modo a impossibilitar o paralelismo entre a geração particular e o sistema elétrico da CEDRAP;
- b) Construir um circuito interno independente, cujas cargas sejam alimentadas unicamente pelo gerador particular.

6.9 Aumento de carga

O consumidor deve submeter previamente à aprovação o aumento de carga ou da geração instalada que exigir a elevação da potência injetada ou da potência demandada, com vistas à verificação da necessidade de adequação do sistema elétrico para o atendimento.

6.10 Fator de potência

O consumidor deve manter o fator de potência indutivo ou capacitivo de sua instalação o mais próximo possível do valor de referência “fR”, instalando, se necessário, equipamentos específicos para correção do fator de potência;

Aos montantes de energia elétrica e demanda de potência reativos que excederem o limite permitido, poderá ser aplicado as cobranças estabelecidas em Legislação.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 21 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

6.11 Condições para energização

A ligação da unidade consumidora à rede de distribuição de energia elétrica da CEDRAP não implica em responsabilidade desta sobre as condições técnicas de suas instalações elétricas internas, após o ponto de entrega.

Os seguintes critérios deverão ser obedecidos:

- a) Toda obra deve ser iniciada somente após a aprovação da CEDRAP, e somente será energizada após apresentação das autorizações ou aprovações dos órgãos públicos nos casos aplicáveis (CETESB, normas ambientais, prefeitura, etc.);
- b) As instalações serão energizadas se forem executadas de acordo com as normas e padrões CEDRAP, bem como se estiverem cobertas pela respectiva "ART", com indicação de responsabilidade pela execução.

NOTAS:

1 – Não é permitida a alteração dos ajustes dos equipamentos de proteção sem a prévia concordância da CEDRAP;

2 – A CEDRAP poderá eventualmente inspecionar possíveis cargas e equipamentos específicos, instalados na unidade consumidora.

6.12 Tipos de fornecimento e limitações de atendimento

6.12.1 Tipos de fornecimento

Tipo B (bifásico) - duas fases e neutro;

Tipo C (trifásico) - três fases e neutro.

6.12.2 Limitações de atendimento

As limitações de potência de motores e das categorias de atendimento estão indicadas na [Tabela 8](#) conforme configuração definida.

NOTAS: 1 – Caso existam aparelhos de potências superiores às citadas na [Tabela 8](#) devem ser efetuados estudos específicos para sua ligação;

2 – Quando o consumidor possuir equipamento trifásico (FFF), o enquadramento pode ser efetuado no tipo de atendimento correspondente, independentemente da carga instalada, e a critério da CEDRAP. O atendimento somente será realizado após análise da viabilidade técnica e comercial.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 22 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

7 EXIGÊNCIAS DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Deve ser apresentada ART nas seguintes situações:

- a) Ligação de unidade consumidora bifásico na categoria B3;
- b) Ligação de unidade consumidora trifásico;
- c) Geração própria;
- d) Ligação subterrânea, independente da carga;
- e) Ligação industrial, independente da carga;
- f) Ligação para eventos (circo, parques de diversões, parque de eventos etc.);
- g) Ligação de locais com aglomeração de pessoas (Igrejas, escolas, teatros, cinema etc.);
- h) Ligação provisória de qualquer obra, deverá ser apresentada a ART do profissional responsável pela execução das instalações com os mesmos códigos da ART de projeto.

Deverá ser entregue a distribuidora, junto com a ART um memorial descritivo contendo:

1. Planta de Localização (Número e potência do transformador da distribuidora mais próximo, nome da rua, Bairro e Cidade-Estado);
2. Relação de Equipamentos – Carga Instalada;
3. Cálculo de Demanda.

NOTAS:

- 1 – Na descrição da ART deverá conter no campo observações/descrição o tipo de ligação (B ou C) e características do padrão de entrada;
- 2 – Para instalações residenciais em baixa tensão (bifásico, exceto categoria B3) com os padrões definidas nesta norma é dispensável a ART;
- 3 – Utilizar padronização conforme esta Norma;
- 4 – Caso aconteça algum fato que o profissional mereça ser acionado em decorrência de anormalidade relativa ao projeto e execução prevista na ART emitida, a CEDRAP acionará o CREA ou outros órgãos, responsável para solicitar informações pertinentes informando o número da ART em questão;
- 5 - Devem ser observados todos os casos, condições e exigências contidas nessa Norma para a ART de responsabilidade de execução dos padrões de entrada de serviço requeridos.

8 CARGA INSTALADA

Relação das cargas indicando quantidade e as potências em kW e fator de potência de todos os equipamentos elétricos que serão instalados.

Caso as potências reais que não estiverem disponíveis nos equipamentos, poderá ser utilizada a [Tabela 9](#) como referência.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 23 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

9 CÁLCULO DE DEMANDA

A carga instalada do consumidor, em kW, é básica para a determinação da categoria de atendimento bifásico ou trifásico da unidade consumidora e deve ser calculada de acordo com o critério a seguir:

9.1 Iluminação e tomadas - Recomendação para instalação residencial e predial

9.1.1 Tomadas

Considerar o mínimo número de tomadas indicadas na [Tabela 10](#), em função da área construída. Caso a área construída seja maior que 250m² o interessado deve declarar o número de tomadas previstas e considerar 100W por tomada.

9.1.2 Iluminação

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

9.2 Iluminação e tomadas - Outros tipos de instalações

São considerados outros tipos de instalações motéis, hotéis, hospitais, clubes, casas comerciais, bancos, indústrias, igrejas entre outros. Carga instalada de acordo com o declarado pelo interessado, levando em consideração as cargas mínimas apresentadas na [Tabela 11](#).

9.3 Aparelhos eletrodomésticos

Considerar as potências dos aparelhos eletrodomésticos quando comprovadamente previstos na instalação, principalmente os com potências definidas (valores médios) conforme [Tabela 9](#), porém o técnico deverá verificar a potência real dos aparelhos a serem instalados, indicada pelo fabricante e acrescentar outros que não foram citados.

9.4 Motores elétricos e equipamentos especiais

9.4.1 Motores elétricos

De acordo com os dados de placa do fabricante. Utilizar os valores da [Tabela 22](#) e [Tabela 23](#), caso não sejam informados os valores do fabricante.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 24 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

9.4.2 Equipamentos especiais

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

9.5 Cálculo da demanda

O presente cálculo de demanda aplica-se às instalações residenciais e comerciais. Pode ser aplicado também às pequenas indústrias atendidas em baixa tensão, quando o interessado não tiver dados mais precisos quanto a sua demanda real prevista.

O valor da demanda deve ser calculado pela seguinte fórmula:

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

Sendo:

D - Demanda total da instalação em kVA

Demais fatores (a, b, c, d, e, f, g, h, i) conforme a seguir:

9.5.1 Demanda referente à iluminação e tomadas (a)

9.5.1.1 Instalação residencial (a1)

- Carga instalada mínima, conforme a [Tabela 10](#) e os citados anteriormente;
- Fator de demanda conforme [Tabela 12](#);
- Fator de potência será igual a 1,00.

9.5.1.2 Outros tipos de instalação (a2)

São considerados outros tipos de instalação os motéis, hotéis, hospitais, clubes, casas comerciais, bancos, indústrias, igrejas e outros.

Carga instalada de acordo com o declarado pelo interessado, devendo separar as cargas de tomadas e iluminação. Fator de demanda para tomadas e iluminação, conforme a [Tabela 11](#).

9.5.1.3 Fator de potência para iluminação

- Lâmpadas com filamento e que não utilizam reator: 1,00;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 25 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

- b) Lâmpadas fluorescentes, néon, vapor de sódio ou mercúrio, sem compensação do fator de potência: 0,50;
- c) Lâmpadas Led, fluorescentes, neon, vapor de sódio ou mercúrio, com compensação do fator de potência: 0,95;
- d) Fator de potência para tomadas: 1,00.

9.5.2 Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos (b)

9.5.2.1 Instalação residencial, hotéis, motéis, hospitais, casas comerciais e igrejas (b1)

- a) Carga instalada conforme aparelhos eletrodomésticos;
- b) Fator de demanda: conforme a [Tabela 13](#);
- c) Fator de potência igual a 1,00.

NOTA:

1 – No caso de edificações contendo vestiários, deve ser considerado fator de demanda de 100% para cargas de chuveiros, torneiras e aquecedores, instalados no mesmo. Para os aparelhos instalados internamente à edificação, considerar os fatores de demanda da [Tabela 13](#).

9.5.2.2 Outros tipos de instalação (b2)

- a) Carga instalada conforme aparelhos eletrodomésticos;
- b) Fator de demanda igual a 1,00;
- c) Fator de potência igual a 1,00.

9.5.3 Demanda referente a aquecedor central ou de acumulação (c)

- a) Carga instalada: considerar a potência, conforme catálogo do fabricante;
- b) Fator de demanda: conforme a [Tabela 14](#);
- c) Fator de potência igual a 1,00.

9.5.4 Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas (d)

- a) Carga instalada: considerar as potências especificada na placa do equipamento pelo fabricante;
- b) Fator de demanda: conforme a [Tabela 15](#);
- c) Fator de potência igual a 1,00.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 26 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

9.5.5 Demanda referente a fogões elétricos (e)

- a) Carga instalada: considerar a potência de placa do fabricante;
- b) Fator de demanda: conforme [Tabela 16](#);
- c) Fator de potência igual a 1,00.

9.5.6 Demanda referente a condicionador (f)

- a) Carga instalada: considerar a potência por aparelho, conforme a [Tabela 17](#).
- b) Fator de demanda:
 - para uso residencial igual a 1,00;
 - para uso comercial, conforme a [Tabela 18](#).

9.5.7 Demanda referente a motores (g)

- a) Carga instalada: potência de placa do fabricante (cv ou hp) e conversão para kW ou kVA; Utilizar os valores da [Tabela 22](#) e [Tabela 23](#) caso não sejam informados os valores do fabricante
- b) Fator de demanda, conforme a [Tabela 19](#).
- c) Necessário a comprovação do uso de dispositivo de compensação de partida, podendo ser feito através de projeto unifilar simples.

9.5.8 Demanda referente a equipamentos especiais (h)

- a) Carga instalada: potência de placa do fabricante;
- b) Fator de demanda conforme a [Tabela 20](#), a ser aplicada a cada tipo de aparelho;
- c) Fator de potência, considerar igual a 0,50.

9.5.9 Hidromassagem (i)

- a) Carga instalada: conforme placa do fabricante;
- b) Fator de demanda: conforme [Tabela 21](#);
- c) Fator de potência igual a 1,00.

10 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

10.1 Ramal de ligação

O ramal de ligação na entrada de serviço de energia elétrica está vinculado às seguintes restrições:

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 27 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

- a) Obedecer a esta Norma e às normas da ABNT;
- b) Partir de um poste da rede da CEDRAP por ela determinado;
- c) Sua instalação e ligação serão efetuadas exclusivamente pela CEDRAP ou empresa por ela credenciada;
- d) Não deverá cortar terrenos de terceiros e/ou passar sobre área construída;
- e) Deverá entrar preferencialmente pela frente da unidade consumidora, ser visível e livre de obstáculos, e ter o menor trajeto possível conforme [Figura 1](#);
- f) Não cruzar com condutores de ligações de edificações vizinhas;
- g) Respeitar as posturas municipais, estaduais e federais especialmente quando atravessar vias públicas;
- h) Não ser acessível por janelas, sacadas, escadas, áreas adjacentes e/ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer um desses pontos serem de 1,2m na horizontal e 2,5m na vertical;
- i) Ter vão livre de no máximo 30m, sendo que dentro da propriedade do consumidor não poderá exceder a 1,0m do limite da via pública, exceto para consumidores rurais onde o ramal de ligação estará totalmente contido na propriedade;
- j) Manter separação mínima de 20cm entre os condutores, exceto quando se tratar de condutores multiplexados;
- k) Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo conforme [Figura 3](#);
- l) Em caso de travessias marítimas, rios e lagos, deverá ter a aprovação prévia do órgão competente;
- m) A fixação do condutor neutro do cabo multiplexado no poste da CEDRAP e no ponto de fixação na unidade consumidora deverá ser feito através de alça pré-formada;
- n) As unidades consumidoras de uma mesma edificação, mesmo com acessos independentes, deverão ter somente um ramal de ligação, onde para o dimensionamento dos condutores, singelos ou múltiplos, deverá ser considerada a soma das potências de todas as unidades consumidoras e ou sob consulta a CEDRAP vinculado a viabilidade técnica e comercial;
- o) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de ligação e de entrada

10.2 Condutores

Determina-se com relação aos condutores:

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 28 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

- a) Os condutores do ramal de ligação poderão ser singelos ou condutores múltiplos do tipo sustentação pelo neutro (multiplexados).
- b) A seção dos condutores será determinada pela [Tabela 8](#) conforme configuração definida.
- c) O isolamento requerido será de 0,6/1kV, com isolamento extrudada em polietileno reticulado (XLPE) no caso de ramal de ligação multiplexado ou nu para condutores singelos.
- d) Os condutores do ramal de ligação serão conectados à rede de distribuição e ao ramal de entrada pela CEDRAP, através de conectores adequados, exclusivamente fornecidos pela CEDRAP;
- e) Depois de efetuada a conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada, os conectores deverão ser preferencialmente envolvidos por cobertura isolante;
- f) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada;
- g) Nas conexões bi metálicas de cobre com alumínio, o condutor de cobre deverá ficar sempre pelo lado de baixo para evitar a corrosão do alumínio.
- h) Para efeito de padronização da identificação das fases para alimentação da unidade consumidora, deverão ser adotadas as seguintes cores: fase A: preto - fase B: cinza ou branco; fase C: vermelho e neutro: azul claro ou nu, no caso de cabos multiplexados não isolados;
- i) A partir do barramento principal, preferencialmente, seguir as mesmas cores da entrada.

NOTAS:

- 1 – Nos condutores do ramal de entrada devem ser deixados no mínimo 70cm após a saída da curva ou cabeçote, para a conexão com o ramal de ligação;
- 2 – Os condutores de saída do medidor deverão ser singelos e de cobre, com isolamento mínimo de 750V, sendo que o neutro deverá ser identificado pela cor azul claro de seu isolamento respeitando a bitola mínima dos condutores de entrada;
- 3 – No caso de medição em muro, mureta ou poste com saída subterrânea (pelo muro ou piso), os condutores deverá possuir isolamento mínimo de 1kV, e serem próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;

10.3 Isoladores

Para fixação do ramal de ligação, poderão ser utilizados:

- 1.1 Isoladores roldana para baixa tensão, de vidro, porcelana ou polimérico, montados em armação secundária;
- 1.2 A distância entre o isolador inferior e a extremidade superior do eletroduto do ramal de entrada deve ser de 15cm a 50cm. Para o topo do poste até o primeiro olhal 10cm.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 29 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

10.4 Ramal de entrada aérea

- a) Seu fornecimento e instalação serão de responsabilidade do consumidor e deverão obedecer a NBR 5410;
- b) As unidades consumidoras de uma mesma edificação, deverão possuir ramal de entrada independentes até a medição;
- c) Para orientação quanto ao ramal de entrada aérea, observar a [Figura 4](#)
- d) Para dimensionamento do ramal de entrada aérea, consultar as [Tabela 8](#);

10.5 Eletrodutos

- a) Os eletrodutos deverão atender às especificações da ABNT citados no item de responsabilidades e embasamento;
- b) Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido sem deformações, isentos de rebarbas internas ou amassaduras;
- c) O diâmetro dos eletrodutos será determinado de acordo com a categoria de ligação (B ou C) conforme [Tabela 8](#);
- d) As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas;
- e) A extremidade dos eletrodutos deverá ser curvada para baixo, utilizando-se curva de 180° ou cabeçote para eletroduto;
- f) As curvas e emendas deverão obedecer às prescrições contidas na NBR 5410;
- g) A instalação dos eletrodutos poderá ser embutida ou sobreposta, e neste caso, eles deverão ser firmemente fixados por abraçadeiras galvanizadas a zinco ou em aço inox e por arame galvanizado de 14 BWG, com no mínimo 3 (três) voltas.
- h) Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados à caixa de medição por meio de buchas e arruelas;
- i) Deverão ser tomadas providências para evitar a entrada de água dentro da caixa de medição. A vedação deverá ser obtida utilizando-se massa vedante adequada, sendo proibido o uso de massa ou outros produtos não apropriados para esse fim;
- j) Poderá ser utilizado eletroduto de PVC rígido, tipo "bengala", de diâmetro adequado;
- k) Em caso extremo, em que não haja condições de instalação de acordo com os padrões desta Norma, consultar a CEDRAP.

10.6 Ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 30 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Quando solicitado pelo associado/consumidor, a unidade consumidora poderá ser atendida através de ramal subterrâneo, em substituição ao ramal de ligação aéreo.

Todos o ônus decorrente de construção, instalação e manutenção deste ramal são de exclusiva responsabilidade do consumidor, sendo então o ponto de entrega localizado na conexão do mesmo à rede secundária de distribuição.

Nos casos em que for utilizado esse tipo de atendimento, deverão ser observadas as seguintes condições:

- a) Em condomínios fechados e quando solicitado pelo consumidor, a unidade consumidora poderá ser atendida através de ramal de entrada subterrâneo em substituição ao ramal de ligação aéreo;
- b) No ramal de entrada subterrâneo, todo o ônus decorrente do projeto, construção, instalação e manutenção deste ramal são de exclusiva responsabilidade do consumidor, sendo então o ponto de entrega localizado na conexão do mesmo à rede secundária de distribuição;
- c) Nos casos em que for utilizado esse tipo de atendimento, deverão ser construídos conforme estabelece a NBR 5410 e as posturas municipais.

10.6.1 Condutores subterrâneos

- a) Os condutores serão de cobre, unipolares, três fases mais neutro, com tensão de isolamento 1kV. O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção, classe de isolamento, tipo) dos condutores fase e ser da cor azul claro exclusivamente;
- b) Os condutores deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;
- c) Não será permitida emenda de condutores subterrâneos desde o ponto de entrega até o disjuntor de proteção geral;
- d) Em caso de curva dos condutores, o raio mínimo adequado deverá ser de vinte vezes o diâmetro externo dos condutores, salvo indicação contrária do fabricante, abaixo deste raio deverá ser utilizado caixa de passagem;
- e) A instalação dos condutores deverá ser feita após a instalação completa dos condutos subterrâneos após vistoriados pela CEDRAP;
- f) Na caixa de passagem junto ao poste da CEDRAP, deverá ser deixada uma sobra de, no mínimo, 1m de cada condutor, além do comprimento necessário para ligação à rede;
- g) A extremidade dos condutores, junto à rede de distribuição da CEDRAP, deverá ser protegida contra infiltração de água, com fita de borracha auto fusão à base de etileno-propileno (EPR);

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 31 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

- h) Como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os condutores elétricos deverão ser instalados em terreno normal pelo menos a 70cm da superfície do solo, não sendo permitida a travessia de vias acessíveis a veículos. Essas profundidades podem ser reduzidas em terreno rochoso ou quando os condutores estiverem protegidos, por exemplo, por eletrodutos que suportem sem danos as influências externas presentes, os mesmos devem ser envelopados em concreto, seguindo critérios da NBR 5410;
- i) A instalação do eletroduto de ferro galvanizado junto a rede de distribuição da CEDRAP, bem como a passagem dos condutores por este, deverá ser feita por profissional autorizado, conforme determina a NR10, sendo os trabalhos de responsabilidade do consumidor.

NOTAS:

- 1 – Em todos os casos, os condutores deverão ser instalados em condutos elétricos de diâmetro interno adequado conforme a [Tabela 8](#), desde a caixa de passagem localizada na calçada e junto ao poste da CEDRAP, até o quadro geral da instalação consumidora;
- 2 – Sempre que possível, os condutos elétricos subterrâneos deverão ser lançados em linha reta, em toda a sua extensão, e apresentar declividade em um único sentido;

10.6.2 Caixa de passagem subterrânea

- a) O fornecimento, instalação e manutenção da caixa serão de responsabilidade do consumidor;
- b) Serão instaladas no passeio, com afastamento de 50cm do poste de derivação da CEDRAP, e em todos os pontos de mudança de direção dos condutos e a cada 20m;
- c) As caixas deverão ser construídas em concreto armado ou alvenaria, apresentar sistema de drenagem, tampa de concreto armado com duas alças retráteis, conforme padrão da CEDRAP ou sob consulta verificando viabilidade técnica e comercial;
- d) Junto ao poste da CEDRAP e em local com passagem de pedestres e/ou veículos, somente será aceita a caixa com tampa de concreto. Em região litorânea, poderão ser aceitas tampas da caixa de passagem com materiais tecnologicamente inovadores, desde que comprovado sua resistência e previamente aprovado (homologado) pela CEDRAP;
- e) Deverão apresentar dimensões internas padronizadas e construídas com dimensionamento da caixa conforme tipo de ligação e bitola, adotando os padrões da CEDRAP, conforme [Figura 25](#);
- f) As referidas caixas serão exclusivas para os condutores de energia elétrica e o aterramento, não podendo ser utilizadas para os condutores de telefonia, TV a cabo, etc.;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 32 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

- g) Nos casos de entrada subterrânea em que a medição estiver localizada a uma distância de até 5m do poste da CEDRAP e no mesmo lado da rua, poderá ser dispensada a caixa de passagem localizada na entrada junto ao medidor;
- h) Em situações adversas, poderá ser exigida mais de uma caixa de passagem, mesmo abaixo da distância de 5m.

10.6.3 Eletroduto subterrâneo

- a) O eletroduto deverá ser instalado junto ao poste da CEDRAP, devendo ser metálico, tipo pesado, galvanizado à fusão, isento de rebarbas internas e dimensionado, conforme a [Tabela 8](#) respeitando as características do sistema;
- b) A altura mínima do referido eletroduto deverá ser de no mínimo 5m em relação ao solo ou piso, conforme [Figura 24](#);
- c) O eletroduto de entrada junto ao poste deverá ser devidamente aterrado através de um condutor de cobre nu, seção mínima 10mm², conectado a uma haste de aterramento ou à malha de aterramento da instalação. A conexão eletroduto/condutor poderá ser feita através de braçadeira galvanizada e conector terminal reto de cobre ou latão, do modelo terminal reto, não podendo em momento algum ferir a galvanização do eletroduto, devendo ficar acessível para inspeção, conforme [Figura 24](#);
- d) Na extremidade superior do eletroduto deverá ser instalada uma curva de 180°, de ferro galvanizado à fusão ou de PVC, ou ainda cabeçote para eletroduto;
- e) Os eletrodutos da instalação elétrica deverão ser exclusivos para os condutores de energia elétrica, não sendo permitida a ocupação dos mesmos, para qualquer outro tipo de instalação (interfone, telefone, TV a cabo, etc.).
- f) Os condutos elétricos subterrâneos deverão ser:
 1. **No passeio (calçada):** PVC rígido, polietileno de alta densidade reforçado e corrugado (PEAD) ou ferro galvanizado à fusão, diretamente enterrados no solo a uma profundidade mínima de 70cm, devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa não deteriorável "Condutor de Energia Elétrica" instalada a no mínimo 20cm acima do duto, em toda a sua extensão.
 2. **Na travessia de pista de rolamento:** PVC rígido, polietileno de alta densidade reforçado e corrugado (PEAD) ou ferro galvanizado, devidamente protegido por envelope de concreto e enterrados a uma profundidade mínima de 70cm, devidamente sinalizado com fita de sinalização indicativa não deteriorável "Condutor de Energia Elétrica", a no mínimo 20cm acima do duto, em toda a sua extensão.

10.7 Dimensionamentos

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 33 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Os condutores, eletrodutos e proteção geral das unidades consumidoras dos tipos B e C da entrada de serviço de energia elétrica devem ser dimensionados de acordo com a [Tabela 8](#) desta Norma.

11 MEDIÇÃO

11.1 Condições gerais

- a) A medição será única e individual, devendo a energia fornecida a cada unidade consumidora ser medida em um só ponto;
- b) Não será permitida medição única em mais de uma unidade consumidora na mesma propriedade;
- c) Estando a caixa do medidor embutida em muro, mureta ou parede, estes deverão estar arrematados (acabamento) por ocasião da ligação;
- d) As caixas de medição deverão ser apropriadas, com frente e visor frontal no limite da propriedade ou voltada para a calçada, preferencialmente de material não condutor de eletricidade;
- e) Mesmo sendo especificado o fornecimento a dois fios, permite-se a instalação de caixa para medidor polifásico como previsão para acréscimo de carga, prevendo-se também o diâmetro dos eletrodutos;
- f) Em lojas e escritórios sem hall de entrada, residências com muros altos, grades, portões trancados, portões eletrônicos, cachorros de guarda, ou outros que dificulte o acesso do leiturista, a medição deve ser instalada em conformidade com esta Norma respeitando a configuração desejada, proporcionando o livre acesso a leitura.

11.1.1 Tipos de padrões de medições

- a) Caixa de medição tipo II - Ex.: [Figura 6](#)
Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento B (bifásicos), instalação lateral em muro, mureta ou ao tempo.
- b) Caixa de medição tipo III - Ex.: [Figura 10](#)
Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadra no tipo de atendimento C (trifásicos), instalação lateral em muro, mureta ou ao tempo.
- c) Caixa de medição tipo IV - EX.: [Figura 13](#)
Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento B (bifásicos), instalação com a medição voltada para a calçada e proteção voltada para dentro da propriedade.
- d) Caixa de medição tipo V - Ex.: [Figura 14](#)

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 34 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento C (trifásicos), instalação com a medição voltada para a calçada e proteção voltada para dentro da propriedade.

e) Caixa de medição tipo VI - Ex.: [Figura 15](#)

Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento B ou C (bifásicos ou trifásicos), instalação lateral ou voltada para calçada em muro, mureta ou ao tempo.

f) Caixa de medição tipo E - Ex.: [Figura 17](#)

Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento B ou C (bifásicos ou trifásicos), instalação lateral ou voltada para calçada em muro ou ao tempo.

g) Caixa de medição tipo PCI – (Poste com Caixa Incorporada) de no mínimo de 200 DaN. Ex.: [Figura 21](#)

Utilizada nas unidades consumidoras que se enquadram nos tipos de atendimento B ou C (bifásicos ou trifásicos), instalação com a medição voltada para a calçada ou para dentro da propriedade.

h) Caixa de medição tipo L+T - Ex.: [Figura 23](#)

Utilizada para instalação do dispositivo de proteção geral acima de 125A nas unidades consumidoras.

11.2 Medição individual

- As caixas para medição deverão permanecer ao tempo ou abrigadas, ser preferencialmente de material não condutor de eletricidade (fibra ou ainda polímeros) e obedecer aos padrões construtivos da CEDRAP;
- Serão permitidos outros tipos de caixas vinculados a viabilidade técnica e comercial com consulta previa a CEDRAP;
- Nas caixas de medição não embutidas deverão ser efetuadas vedações nas junções dos eletrodutos com a caixa através de massa vedante adequada, para evitar infiltração de água, sendo proibido o uso de massa para fixar vidro ou similar que impossibilite a abertura para manutenção;
- As caixas de medição quando instaladas sobrepostas deverão ser firmemente fixadas com cinta de aço inox, não sendo permitida a amarração com fio e ou similares.

11.3 Medição agrupada

Poderão ser atendidos opcionalmente, até 2 (dois) medidores em poste particular com caixa de sobrepor ou caixa incorporada (PCI) ou quando instalado em muro, mureta ou parede.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 35 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

Para montagem do padrão de entrada agrupado, verificar Figuras desta Norma que sejam coerentes com a configuração da solicitação.

11.4 Localização da medição

A CEDRAP reserva-se ao direito de indicar o local mais adequado para instalação da medição, e devem ser observadas as seguintes disposições:

- a) Será localizada na propriedade do consumidor, em local de livre e fácil acesso, dotado de boa iluminação e apresentando condições de segurança, sendo que poderá ser instalado no corpo da edificação (parede no limite da via pública), muro, mureta ou poste particular vinculado à viabilidade técnica e comercial com consulta prévia a CEDRAP;
- b) Não poderá ser instalada fora do limite do terreno com a via pública, devendo localizar-se o mais próximo possível desta, como também dos limites laterais das vizinhanças;
- c) Quando localizada no corpo da edificação, deverá ser instalada o mais próximo possível da entrada principal, dos portões de serviço ou do corredor de entrada;
- d) Não será permitida a instalação da medição em local mal iluminado e de difícil acesso, com obstáculos que possam, por ventura, obstruir a visualização do medidor tais como: interiores de repartições industriais, comerciais, residenciais, poderes públicos, recintos fechados, interior de garagens, vitrines, áreas entre prateleiras, sob escadarias e rampas, pavimento superior de qualquer tipo de prédio com residência única, proximidade de máquinas, bombas, tanques, reservatórios, fogões e prateleiras, locais sujeitos à poeira, umidade, inundações, trepidações, gases corrosivos ou combustíveis;
- e) Na impossibilidade de instalação da medição na própria edificação, ou se esta estiver recuada a mais de 1,0m do limite com a via pública, a caixa do medidor deverá ser instalada em poste, muro ou mureta, localizada no máximo a 1,0m do limite do terreno com a via pública.
- f) Para a ligação de lojas ou prédios no alinhamento com a via pública, sem áreas laterais ou condomínio é recomendado a instalação com caixa de medição com leitura pela calçada conforme [Figura 12](#) e [Figura 37](#) desta Norma que sejam coerentes com a solicitação, porém a CEDRAP deverá ser consultada para definição do melhor local da medição adequada.
- g) A medição deverá ser instalada de forma a permitir a leitura do medidor da via pública a qualquer momento;
- h) Para permitir o acesso à medição sem a necessidade de comunicação com o consumidor, recomenda-se a adoção de uma das alternativas apresentadas na

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 36 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

forma de Figuras desta Norma ou com consulta prévia a CEDRAP não existindo restrições será viabilizada a instalação;

- i) Na hipótese de uma modificação na unidade consumidora, que torne tecnicamente insatisfatório o local da medição, o consumidor deverá preparar uma nova instalação para a medição, em local conveniente, obedecendo às normas da CEDRAP;
- j) Somente em condomínios fechados ou loteamentos especiais, onde só é liberada a construção de muros no alinhamento da edificação, será permitida a instalação da medição afastada no máximo a 10m da via pública, condicionando a ligação através de ramal de entrada subterrâneo e com livre acesso para a leitura do medidor, diante de prévia consulta à CEDRAP;
- k) A caixa para medição deverá ser instalada no limite da via pública, para áreas urbanas e próximos do local de consumo em zonas rurais, de forma a manter livre acesso aos representantes da CEDRAP, para fins de inspeção, revisão, manutenção e leitura, este acesso às instalações da unidade consumidora relacionadas com a medição e proteção;
- l) Somente em edificações comprovadamente tombadas pelo patrimônio histórico, quando não for possível a instalação de medições de acordo com esta Norma, poderá ser avaliado pela CEDRAP alternativas que garantam a segurança do sistema de medição e permitam a sua colocação de forma a não afetar as características históricas da edificação;
- m) Em caso de medições distintas, se admitidas nesta Norma em uma única edificação (edificação conjugada), desde que comprovada a separação física das unidades consumidoras, sujeitando-se a apresentação de projetos a critério da CEDRAP;
- n) Em zonas rurais, onde a rede da CEDRAP cruze internamente o terreno do consumidor, a CEDRAP deve ir gratuitamente (sem ônus ao consumidor) ao local e indicar o melhor local para a instalação da medição;
- o) A linha do centro do visor da caixa de medição deverá ficar a uma altura de 1,5m em relação ao piso acabado, admitindo-se uma variação de 10cm para mais ou para menos.

NOTA:

1 – Para padrão com 2 (duas) caixas incorporadas (PCI) utilizar a medida de 1,5m em relação ao solo para caixa superior.

12 PROTEÇÃO

- a) Em toda unidade consumidora deverá existir um disjuntor termomagnético em conformidade com a NBR 60898, não desprezando a NBR 5410, que permita interromper totalmente o fornecimento à carga e assegure adequada proteção

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 37 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

aos condutores de energia elétrica, estando instalado no padrão de medição após o medidor;

- b) Além dos disjuntores termomagnéticos, deve ser instalado também o dispositivo de proteção contra surtos (DPS), conforme exigido pela NBR 5410 e respeitando a NR10.
- c) O disjuntor e DPS deverá ser fornecido e instalado pelo consumidor, sendo que a entrada deverá ser ligada no borne de saída do disjuntor;
- d) O dimensionamento do disjuntor geral de proteção será determinado conforme a [Tabela 8](#);
- e) O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, permitindo assim sua continuidade até o centro de distribuição;
- f) Por motivo de segurança e funcionalidade, caberá ao proprietário da unidade consumidora a responsabilidade de energizar esta, através da manobra do disjuntor geral após confirmar a eficácia da instalação interna.

12.1 Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)

Recomenda-se a instalação de dispositivo DPS de classe I na saída do disjuntor do padrão de medição e cabe ao consumidor a responsabilidade pela especificação, aquisição, instalação e manutenção do sistema de proteção contra sobre tensões, que deve ser proporcionada basicamente pela adoção de dispositivos de proteção contra surtos - DPS em tensão nominal e nível de suportabilidade compatível com a característica da tensão de fornecimento e com a sobre tensão prevista, bem como pela adoção das demais recomendações complementares em conformidade com as exigências contidas na NBR 5410, consideradas as suas atualizações, respeitando os seguintes critérios:

- a) Quando o objetivo for a proteção contra sobre tensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, o DPS de classe I deve ser instalado no ponto de entrada da linha da edificação.
- b) Quando o objetivo for a proteção contra sobre tensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobre tensões de manobra, o DPS de classe II deve ser instalado no quadro de distribuição principal;
- c) Quando o objetivo for a proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis contra sobretensões residuais que possam atingir os circuitos internos, o DPS de classe III deve ser instalado próximo aos equipamentos a serem protegidos, em quadros secundários ou pontos de utilização.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 38 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

13 ATERRAMENTO

- a) Deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na NBR 5410;
- b) O condutor de aterramento deverá ser de cobre, com isolamento na cor verde ou verde com listra amarela ou ainda cobre nú e sua seção será determinada pela [Tabela 8](#), respeitando as características do sistema;
- c) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas, e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção sendo o neutro do ramal de serviço também conectado a este condutor;
- d) No trecho de descida junto ao muro, mureta, parede ou poste, o condutor de aterramento deverá ser protegido por um eletroduto normatizado, conforme apresentado na [Tabela 8](#);
- e) A conexão do condutor de aterramento ao eletrodo (haste) deverá ser feita por meio de conectores especiais de aperto, de material à prova de corrosão, sob pressão de parafusos preferencialmente com solda exotérmica, sendo vedado o emprego de solda de estanho;
- f) O ponto de conexão do condutor de aterramento com a haste é feita através de uma cavidade (caixa de inspeção apresentado na [Figura 42](#)) ao solo, podendo ser reconstituído o piso;
- g) Os eletrodos deverão ser de haste de aço revestida de cobre de diâmetro nominal 15mm;
- h) Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos de aterramento deverá ser de 2,40m e diâmetro de 5/8, permitindo-se adequar o comprimento e/ou maneira de instalação nos casos de terrenos com rocha compacta a pequena profundidade ou multiplicar a quantidade para alcançar a resistência ôhmica desejada;
- i) O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 25Ω. No caso de não ser atingido esse limite com um eletrodo, deverão ser dispostos em linha tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com condutor (nu) na mesma seção do condutor de aterramento, ou ser efetuado tratamento adequado do solo;
- j) O condutor de aterramento deverá preferencialmente ser conectado com o neutro da rede através do parafuso específico contido na caixa de medição.

14 POSTES DE ENTRADA DE SERVIÇO

14.1 Especificações

- a) O poste de entrada de serviço de concreto para fixação do ramal de ligação não

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 39 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

poderá ter resistência permanente de tração no topo inferior as características contidas na Tabela 1 [Tabela 8](#);

- b) São aceitos postes de concreto armado, construídos no local, desde que seja apresentado para conhecimento da CEDRAP o projeto do mesmo, contendo as necessárias especificações técnicas e assinado pelo profissional responsável, apresentando a respectiva ART do projeto e execução. Neste tipo de poste não é permitido o revestimento com tubos de PVC ou similar;
- c) Não são aceitos tubos de PVC ou similar com enchimento de concreto;
- d) Antes da instalação do ramal de ligação pela CEDRAP, nos padrões com medição em muro, o poste deve estar totalmente visível até o solo para verificação do traço demarcatório. Somente após a vistoria ou ligação, o poste pode ser recoberto visando reconstituir o muro;
- e) Os postes de concreto duplo T devem ser instalados com a face B (lisa) voltada para a rua, de modo que a ancoragem do ramal de ligação seja feita no lado de maior resistência;
- f) Pode ser utilizado poste de entrada de serviço de aço galvanizado a fogo, mediante aprovação técnica da distribuidora;

15 MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO

Serão fornecidos pela CEDRAP para entrada de serviço quando for do tipo aéreo:

- a) Os condutores do ramal de ligação;
- b) Acessórios de conexão na rede CEDRAP;
- c) Medidor de energia elétrica;
- d) O número mínimo voltas do arame galvanizado para fixação dos eletrodutos sobrepostos, deverá ser de acordo com as respectivas Figuras padronizados constantes nesta Norma;
- e) Após a vistoria e aprovação da entrada de serviço de energia elétrica, os equipamentos de medição serão instalados e ligados a rede de distribuição pela CEDRAP.

NOTA:

1 – Os demais materiais da entrada de serviço (dispositivo para fixação do ramal de ligação, caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste particular, dispositivo de proteção e outros), devem ser fornecidos e instalados pelo consumidor, conforme padronização contida nesta Norma, estando sujeitos à aprovação pela CEDRAP;

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 40 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

16 DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENTRADA

O dimensionamento das entradas de serviço bifásicos é feito de acordo com as cargas instaladas (kW) calculadas conforme as categorias de atendimentos encontradas nas [Tabela 8](#).

Para entradas de serviço trifásicos o dimensionamento é feito de acordo com o cálculo de demanda da instalação em kVA.

16.1 Exemplos de dimensionamento do padrão de entrada

16.1.1 Exemplo 1

Residência com 40m² de área construída, contendo 1 quarto, sala, cozinha e banheiro, e os aparelhos apresentados na [Tabela 1](#) com potência definida, lembrando que as potências a serem utilizadas devem ser as mencionadas pelo fabricante do aparelho, os números apresentados na Tabela são para este exemplo.

Quantidade	Aparelho	Potência (W)
01	Chuveiro elétrico	4000
01	Ferro elétrico	1000

Tabela 1 - Aparelho com potência definida

O cálculo da carga instalada está apresentado na [Tabela 2](#).

Quantidade	Carga Instalada	Potência (W)
6	Carga de Tomadas de 100VA	600
3	Carga de Tomadas de 600VA	1800
4	Pontos de luz	400
1	Chuveiro elétrico	4000
1	Ferro elétrico	1000
	Total	7800W ou 7,80kW

Tabela 2 - Cálculo de carga instalada

Arredondando-se o valor obtido para um valor inteiro imediatamente superior, temos que a carga instalada (C) é igual a 8kW (C = 8).

Portanto, a unidade consumidora se enquadra na categoria B1, [Tabela 8](#).

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 41 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

16.1.2 Exemplo 2

Residência com 115m² de área construída, zona rural, com 1 sala de 2 ambientes, copa, cozinha, 3 quartos, 1 banheiro privativo e garagem, contendo os aparelhos eletrodomésticos apresentados na [Tabela 3](#), com potência definida.

Quantidade	Aparelho	Potência (W)
01	Chuveiros elétricos	4000
01	Torneira elétrica	3000
01	Máquina de secar roupa	2500
01	Ferro elétrico	1000

Tabela 3 - Eletrodoméstico com potência definida

O cálculo da carga instalada está apresentado na [Tabela 4](#).

Quantidade	Carga Instalada	Potência (W)
10	Carga de Tomadas de 100VA	1000
3	Carga de Tomadas de 600VA	1800
9	Pontos de luz	900
01	Chuveiros elétricos	4000
01	Torneira elétrica	3000
01	Máquina de secar roupa	2500
01	Ferro elétrico	1000
	Total	14200W ou 14,20kW

Tabela 4 - Cálculo da carga instalada

Arredondando-se o valor obtido para o valor inteiro imediatamente superior, temos que a carga instalada (C) é igual a 15kW (C = 15).

Portanto, a unidade consumidora se enquadra na categoria B2.

16.1.3 Exemplo 3

Residência com 180m² de área construída, com um total de 12 cômodos e contendo os aparelhos apresentados na [Tabela 5](#), com potência definida ou de acordo com a placa do fabricante.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 42 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Quantidade	Aparelho	Potência (W)
02	Condicionadores de ar 18000 BTU	1760 cada um
04	Chuveiros elétricos	4000 cada um
01	Torneira elétrica	3000
01	Ferro elétrico	1000
01	Forno elétrico	1500
01	Máquina de lavar louças	2000
01	Máquina de secar roupas	2500
02	Motores trifásicos	1 cv cada um

Tabela 5 - Potência definida

NOTA:

1 – Os aparelhos com potências inferiores a 1000W não devem ser relacionados no pedido de ligação, entretanto, quando existirem aparelhos trifásicos, estes devem ser relacionados, mesmo que suas potências sejam inferiores a 1000W.

16.1.3.1 Cálculo de carga instalada

a) Carga de tomadas:

Conforme a [Tabela 10](#) (Área construída 180m²) temos:

12 tomadas de 100W, mais 3 tomadas de 600W;

Total: 1200 + 1800 = 3000W

b) Carga de iluminação

12 cômodos, sendo 100W (mínimo) por cômodo, temos:

10 x 1000 = 1200W

c) Carga de aparelhos eletrodomésticos conforme [Tabela 6](#).

Quantidade	Aparelho	Potência (W)	Total (W)
02	Condicionadores de AR	1760	3520
04	Chuveiros elétricos	4000	16000
01	Torneira elétrica	3000	3000
01	Ferro elétrico	1000	1000
01	Forno Elétrico	1500	1500
01	Máquina de Lavar Louças	2000	2000
01	Máquina de secar roupa	2500	2500
01	Ferro elétrico	1000	1000
	Total		28.120W

Tabela 6 - Potência definida para eletrodomésticos

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 43 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

d) Motores

2 motores trifásicos 1cv, temos:

$$2 \times 1050W = 2100W$$

e) Carga instalada

$$\text{Total: } 3000 + 1200 + 28120 + 2100 = \mathbf{34420W \text{ ou } 34,42kW.}$$

Arredondando-se o valor obtido para o valor inteiro imediatamente superior, temos que a carga instalada **(C) é igual a 35kW.**

Neste caso, deve-se efetuar o cálculo da demanda para o dimensionamento da entrada.

16.1.3.2 Cálculo da demanda

$$\mathbf{D = a + b + c + d + e + f + g + h + i}$$

a) Tomadas e iluminação - instalação residencial

$$\text{Carga Instalada: } 3000 + 1200 = \mathbf{4200W \text{ ou } 4,2kW}$$

Conforme a [Tabela 12](#), temos o fator de demanda (FD)= 0,52

Fator de potência (FP) = 1,00

Carga Instalada x Fator de Demanda dividido pelo fator de potência;

$$\mathbf{a = CI \times FD / FP}$$

$$a = (4200 \times 0,52) / 1,00 = 2184VA$$

$$a = 2,20kVA$$

b) Chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos

Carga Instalada:

$$\text{Chuveiros} \quad 4 \times 4000 = 16.000W$$

$$\text{Torneira elétrica} \quad 1 \times 3000 = 3.000W$$

$$\text{Ferro elétrico} \quad 1 \times 1000 = 1.000W$$

$$\text{Total} \quad 20.000W \text{ ou } 20kW$$

Conforme a [Tabela 13](#), para 6 aparelhos, temos:

FD = 0,65

FP = 1,00

Carga Instalada x Fator de Demanda dividido pelo fator de potência;

$$\mathbf{b=CI \times FD / FP}$$

$$b = (20000 \times 0,62) / 1,00 = 13000VA$$

$$b = 13kVA$$

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 44 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

c) Aquecedor central de acumulação (boiler)

Não há aquecedor central de acumulação (c=0).

d) Secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno micro-ondas

Carga Instalada:

1 x 1500W = 1500W

1 x 2000W = 2000W

1 x 2500W = 2500W

Total = 6000W ou 6,0kW

Conforme a [Tabela 15](#), temos:

O Fator de Demanda é: FD = 0,70

O Fator de Potência é: FP = 1,00

$$d = CI \times FD / FP$$

$$d = (6000 \times 0,70) / 1,00 = 4299VA$$

$$d = 4,20kVA$$

e) Fogões elétricos

Não há fogões elétricos (e=0).

f) Condicionador de ar do tipo janela – 19.000BTU

Carga Instalada: 2 x 1760 = 3520W

Conforme a [Tabela 17](#), temos a carga instalada em VA:

2 x 1950 VA = 3900VA

Conforme a [Tabela 18](#), temos o fator de demanda FD:

FD = 1,00

Portanto:

f = 3900 x 1,00 = 3900VA ou 3,90kVA

f = 3,90kVA

g) Motores elétricos

Conforme a [Tabela 23](#), temos:

Carga Instalada em kVA = 2 x 1,52 = 3,04kVA

Considerando os fatores de demanda da [Tabela 19](#), temos:

g = 1,52 x 1,00 + 1,52 x 0,50

g = 2,30 kVA

h) Equipamentos especiais

Não há equipamentos especiais (h = 0).

i) Hidromassagem

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 45 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Não há hidromassagem (i=0).

j) Demanda total (D)

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

$$D = 2,2 + 13,0 + 0 + 4,2 + 0 + 3,9 + 2,3 + 0 + 0$$

$$\mathbf{D = 25,60kVA}$$

Arredondando-se o valor obtido para o valor inteiro imediatamente superior, temos que a demanda (D) é igual a **26kVA**.

Portanto, a unidade consumidora se enquadra na categoria C2 para tensão de fornecimento 127/220V conforme [Tabela 8](#).

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 46 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	<i>Tipo: Norma Técnica e Padronização</i>	NTC-D-04
	<i>Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária</i>	Revisão 02
	<i>Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição</i>	Data: 12/06/2025

TABELAS

Tabela 7 - Exemplo de declaração de instalação

Cód.	Equipamento	Quant.	Watts	Total W	Total de Equipamentos Watts	Total kW
x	Ferro Elétrico	1	1.000	1.000	1.000	1,00
x	Máquina de Lavar	1	2.000	2.000	2.000	2,00
x	TUG's 100 W	11	100	1.100	1.100	1,10
x	TUG's 600 W	1	600	600	600	0,60
x	Potência ≥ 1000W	1	1.000	1.000	1.000	1,00
x	Chuveiro	2	5.400	10.800	10.800	10,80
x	Lâmpada. De 100W	15	100	1.500	1.500	1,50
Total:					18.000	18,00

NOTA:

1 – Esta Tabela é um exemplo, o profissional deve certificar-se das potências reais dos equipamentos.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 47 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

Tabela 8 - Dimensionamento do ramal de entrada

Dimensionamento do ramal de entrada																		
CATEGORIA	CARGA INSTALADA (KW)	DEMANDA KVA	CLASS EDE TENSÃO	LIMITAÇÃO MOTORES (CV)			RAMAL DE ENTRADA AEREO DE COBRE (MM ²) INSTALAÇÃO 750 V	PROTEÇÃO	ELETRODUTO				ATERRAMENTO		TIPO DE CAIXA	POSTE		PONTALE TE
				FN	FF	FFF			DISJUNTOR (A)	PVC(NBR6164)		AÇO GALVANIZADO (NBR5664)		CONDUTOR COBRE (MM ²)		ELETRODUTO PVC (DN)	AÇO SEÇÃO	TIPO CONCRETO DT (M X da N)
								POL.		DIAMETRO NORMAL (DN)	POL.	DIAMETRO NORMAL (DN)						
B1	C ≤ 12	-	127V/ 220V 115V/ 230V	1	2	-	10	40	1	32	11/4	25	10	20	II, IV, VI, E	Circular ø 101,6 mm Parede 4,75 mm OU Qued. Ext. 80 mm par.. 3,0 mm	7,5 X 90	Circular 0 101,6mm Parede 4,75 mm(JQ.ied. Ext.80mm par. 3,0mm
B2	12 < C ≤ 18	-		1	3	-	16	63	11/4	32	11/2	25	16					
B3	18 < C ≤ 25	-		2	3	-	25	70	11/2	40	2	25	16					
C1	25 < C ≤ 75	D ≤ 23	127V / 220V	1	3	10	16	60	11/4	40	11/2	25	16	20	III, V, VI, VII, E		7,5 x 200	
C2		23 < D ≤ 27		1	5	15	25	70	11/2	40	2	32	16					
C3		27 < D ≤ 38		2	5	25	35	100	2	40	2 1/2	32	16					
C4		38 < D ≤ 47		3	7,5	30	50	125	2 1/2	60	3	50	25					
C5		47 < D ≤ 57		3	10	40	70	150	2 1/2	60	3	50	35					
C6		57 < D ≤ 76		3	13	50	95	200	3	60	4	50	50					
Notas																		
1 - Para condutores do ramal de entrada de seções superiores a 10 mm ² é obrigatório o uso de cabos;																		
2 - As limitações de motores referem-se a potência do maior ou a somada potência dos motores que partam simultaneamente.																		
3 - Para ramal de entrada subterrânea usar cabo com isolamento de 1KV.																		
4 - Bomba irrigação - Consultar junto a distribuidora a viabilidade técnica para instalação da mesma.																		
5 - Para aplicações com medições indireta, categorias C4, C5 e C6 consultar previamente a distribuidora;																		
6 - Para carga instalada acima de 18 KW em Bifásico consultar a distribuidora.																		

Tabela 9 - Potência estimada de equipamentos

Potência média de aparelhos eletrodomésticos		
Aparelho	Potência em Watts	kW
Aparelho de som	120	0,12
Aquecedor de agua até 80 Litros	1.500	1,5
Aquecedor de agua até 10 a 150 Litros	2.500	2,5
Aspirador de pó	200	0,2
Aquecedor de ambiente	1.000	1
Batedeira	100	0,1
Boiler elétrico	2.500	2,5
Cafeteira elétrica	600	0,6
Circulador de ar	150	0,15
Chuveiro elétrico	4.000	4
Enceradeira	300	0,3
Ferro elétrico automático	1.000	1
Forno elétrico a resistência	1.500	1,5
Forno de microondas	1.500	1,5
Freezer	400	0,4
Refrigerador (geladeira 1 Porta)	200	0,2
Refrigerador (geladeira 2 Porta)	300	0,3
Máquina de lavar louças	2.000	2
Máquina de secar roupas	2.500	2,5
Liquidificador	200	0,2
Secadora de roupa	3.500	3,5
Torneira elétrica	3.000	3
Torradeira	800	0,8
TV	90	0,09
Ventilador	100	0,1

NOTA:

1 – Os valores indicados são uma média devendo o técnico verificar a potência real do aparelho a ser instalado.

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 10 - Número mínimo de tomadas

Número mínimo de tomadas em função da área construída					
Área total (m ²)	Nº de Tomadas (100W)	Sub Total I (W)	Nº de Tomadas (600W)	Sub Total II (W)	Total = Sub I + Sub II
$S \leq 8$	1	100	1	600	700
$8 < S \leq 15$	3	300	1	600	900
$15 < S \leq 20$	4	400	2	1200	1600
$20 < S \leq 30$	5	500	2	1200	1700
$30 < S \leq 50$	6	600	3	1800	2400
$50 < S \leq 70$	7	700	3	1800	2500
$70 < S \leq 90$	8	800	3	1800	2600
$90 < S \leq 110$	9	900	3	1800	2700
$110 < S \leq 140$	10	1000	3	1800	2800
$140 < S \leq 170$	11	1100	3	1800	2900
$170 < S \leq 200$	12	1200	3	1800	3000
$200 < S \leq 220$	13	1300	3	1800	3100
$220 < S \leq 250$	14	1400	3	1800	3200

NOTAS:

- 1 – Caso o consumidor declare quantidade de tomada superior ao da tabela, prevalece o valor declarado;
- 2 – Para área construída acima de 250m², o interessado deve declarar a quantidade de tomadas prevista no projeto de sua residência.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 50 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 11 - Carga mínima e fator de demanda para iluminação e tomadas de uso geral

Carga Mínima e fator de Demanda para Iluminação e tomadas de Uso Geral		
Descrição	Carga Mínima W / m²	Fator de Demanda
Auditório, salões para exposição e semelhantes	10	1,00
Bancos, lojas e semelhantes	30	1,00
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	30	1,00
Clubes e semelhantes	20	1,00
Escolas e semelhantes	30	1,00 para os primeiros 12 kW e 0,50 para o que exceder a 12kW
Escritório (Edifícios)	30	1,00 para os primeiros 20 kW e 0,70 para o que exceder a 20kW
Administração de edifícios de uso coletivo	5	0,40 para os primeiros 50 kW e 0,20 para o que exceder a 50kW
Garagens comerciais e semelhantes	5	1,00
Hospitais e semelhantes	20	1,00 para os primeiros 50 kW e 0,20 para o que exceder a 50kW
Hotéis e semelhantes	20	0,50 para os primeiros 20 kW e 0,40 para o que exceder a 20kW
Igreja e semelhantes	10	1,00
Indústrias	Conforme declaração pelo interessado	1,00
Restaurantes e semelhantes	20	1,00
Pequenos produtores rurais	Conforme declaração pelo interessado	1,00

NOTAS:

- 1 – No caso de lojas, deve-se considerar a carga adicional de 700W/m de vitrini, medida horizontal ao longo de sua base;
- 2 – Os fatores de demanda indicados aplicam-se para qualquer tipo de lâmpada de iluminação externa;
- 3 – Quando a unidade consumidora possuir cozinha, deve ser considerado exclusivamente para ela fator de demanda igual a 1,00, para as demais dependências da unidade consumidora, considerar os valores indicados na tabela.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 51 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 12 - Fator de demanda para tomadas e iluminação residencial

Fatores de Demanda referente a tomadas e iluminação residencial	
Potência (kW)	FD
$C \leq 1$	0,86
$1 < C \leq 2$	0,75
$2 < C \leq 3$	0,66
$3 < C \leq 4$	0,59
$4 < C \leq 5$	0,52
$5 < C \leq 6$	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

Tabela 13 - Fator de demanda para chuveiros e aquecedores

Fatores de Demanda de chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferro elétrico.			
Nº de Aparelhos	Fator de Demanda	Nº de Aparelhos	Fator de Demanda
1	1,00	14	0,45
2	1,00	15	0,44
3	0,84	16	0,43
4	0,76	17	0,42
5	0,70	18	0,41
6	0,65	19	0,40
7	0,60	20	0,40
8	0,57	21	0,39
9	0,54	22	0,39
10	0,52	23	0,39
11	0,49	24	0,38
12	0,48	25	0,38
13	0,46	Acima de 25	0,38

NOTA:

1 – O número de aparelhos indicado na Tabela refere-se a soma das quantidades dos mesmos. Exemplo: 4 chuveiros + 2 torneiras + 1 ferro elétrico = 7 aparelhos, portanto, FD = 0,60.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 52 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 14 - Fatores de demanda de aquecedores central (boiler)

Fatores de demanda de aquecedor central ou de acumulação (boiler)	
Nº de Aparelhos	Fator de Demanda
1	1,00
2	0,72
3	0,62
> de 3	0,62

Tabela 15 - Fator de demanda secadora de roupa, forno elétrico, máquinas de lavar louça e forno micro-ondas

Fatores de demanda secadora de roupa, forno elétrico, máquinas de lavar louça e forno micro-ondas	
Nº de Aparelhos	Fator de Demanda
1	1,00
2 a 4	0,70
5 a 6	0,60
7 a 8	0,50
> de 8	0,50

Tabela 16 - Fatores de demanda fogões elétricos

Fatores de demanda fogões elétricos			
Nº de Aparelhos	Fator de Demanda	Nº de Aparelhos	Fator de Demanda
1	1,00	8	0,32
2	0,60	9	0,31
3	0,48	10 a 11	0,30
4	0,40	12 a 15	0,28
5	0,37	16 a 20	0,26
6	0,35	21 a 25	0,26
7	0,33	> que 25	0,26

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 53 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 17 - Ar condicionado BTU / Watts – Tipo Janela e Split

Condicionador de Ar				
Valores Médios				
BTU	VA	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente (A)
7500	810	730	110	7,5
			220	3,7
9000	975	880	110	9,0
			220	4,5
10000	1085	975	110	10,0
			220	5,0
12000	1300	1180	110	12,0
			220	6,0
15000	1620	1460	220	7,5
18000	1950	1760	220	9,0
21000	2280	2050	220	10,5
30000	3250	2930	220	15,0
41000	4450	4000	220	10,5
60000	6500	5850	220	17,0

NOTAS:

- 1 – Os valores de potência apresentados nesta tabela são orientativos, quando disponíveis os dados de placa ou de catálogo do fabricante, estes devem ser considerados;
- 2 – Tabela para ar condicionado monofásico, calculado com o fator de potência 0,9;
- 3 – Cálculo feito baseado em dados de fabricantes de sistema de refrigeração utilizando a relação

$$Pot (kW) = \frac{BTU}{3,414}$$
- 4 – As correntes nominais para aparelhos de 41000 e 60000 BTU são para ligações trifásicos em 220V.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 54 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 01/06/2021

Tabela 18 - Fatores de demanda para condicionadores

Fatores de demanda para condicionadores de ar tipo janela para uso comercial	
Nº de Aparelhos	Fator de Demanda
1 a 10	1,00
11 a 20	0,90
21 a 30	0,82
31 a 40	0,80
41 a 50	0,77
51 a 75	0,75
76 a 100	0,75
> de 100	0,75

NOTA:

1 – Quando se tratar de unidade central de condicionador de ar, deve-se considerar o fator de demanda igual a 1,00.

Tabela 19 - Fatores de demanda de motores

Fatores de demanda de motores	
Motor	Fator de demanda
Maior Motor	1,00
Demais Motores	0,50

NOTAS:

- 1 – Se os maiores motores tiverem potências iguais, deve-se considerar apenas um como o maior.
 2 – Existindo motores que obrigatoriamente partam simultaneamente (mesmo sendo os de maior potência) deve-se somar suas potências e considerá-los com um só motor.

Tabela 20 - Fatores de demanda para equipamentos especiais

Fatores de demanda para equipamentos especiais	
Equipamento	Fator de demanda
Maior Equipamento	1,00
Demais equipamentos	0,60

NOTA:

1 – Se os maiores aparelhos tiverem potências iguais, deve-se considerar apenas um como o maior.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 55 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 21 - Fatores de demanda para hidromassagem

Fatores de demanda para hidromassagem	
Nº de aparelhos	Fator de demanda
1	1,00
2	0,56
3	0,47
4	0,39
Acima de 4	0,39

Tabela 22 - Motores monofásicos 60Hz

Motores Monofásicos 60 Hz							
Potência nominal cv ou hp	Potência absorvida da rede		Corrente nominal (A)		Corrente de partida (A)		Cos ϕ médio
	W	VA	110V	220V	110V	220V	
¼	420	660	5,9	3,0	27	14	0,63
⅓	510	770	7,1	3,5	27	16	0,66
½	790	1180	11,6	5,4	31	24	0,67
¾	900	1340	12,2	6,1	47	33	0,67
1	1140	1560	14,2	7,1	63	35	0,73
1 ½	1670	2350	21,4	10,7	68	48	0,71
2	2170	2970	27,0	13,5	96	68	0,73
3	3220	4070	37,0	18,5	132	110	0,79
5	5110	6160	-	28,0	220	145	0,83
7 ½	7070	8840	-	40,2		210	0,80
10	9310	11640	-	52,9		260	0,80
12 ½	11580	14940	-	67,9		330	0,78
15	13720	16940	-	77,0		408	0,81

NOTA:

1 – As correntes nominais e de partida apresentadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não for possível obtê-las nas placas dos motores.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 56 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Tabela 23 - Motores trifásicos 60 Hz

Motores Trifásicos 60 Hz							
Potência nominal cv ou hp	Potência absorvida da rede		Corrente nominal (A)		Corrente de Partida (A)		Cos ϕ médio
	kW	kVA	380V	220V	380V	220V	
1/3	0,39	0,65	0,90	1,70	4,10	7,10	0,61
1/2	0,58	0,87	1,30	2,30	5,80	9,90	0,66
3/4	0,83	1,26	1,90	3,30	9,40	16,30	0,66
1	1,05	1,52	2,30	4,00	11,90	20,70	0,69
1 1/2	1,54	2,17	3,30	5,70	19,10	33,10	0,71
2	1,95	2,70	4,10	7,10	25,00	44,30	0,72
3	2,95	4,04	6,10	10,60	38,00	65,90	0,73
4	3,72	5,03	7,60	13,20	43,00	74,40	0,74
5	4,51	6,06	9,10	15,80	57,10	98,90	0,75
7 1/2	6,57	8,65	12,70	22,70	90,70	157,10	0,76
10	8,89	11,54	17,50	30,30	119,10	201,10	0,77
12 1/2	10,85	14,09	21,30	37,00	156,00	270,50	0,77
15	12,82	16,65	25,20	43,70	196,60	340,60	0,77
20	17,01	22,10	33,50	58,00	243,70	422,10	0,77
25	20,92	25,830	39,10	67,80	275,70	477,60	0,81
30	25,03	30,52	46,20	80,10	326,70	566,00	0,82
40	33,38	39,74	60,20	104,30	414,00	717,30	0,84
50	40,93	48,73	73,80	127,90	528,50	915,50	0,84
60	49,42	58,15	88,10	152,60	632,60	1095,70	0,85
75	61,44	72,28	109,50	189,70	743,60	1288,00	0,85
100	81,23	95,56	144,80	250,80	934,70	1619,00	0,85
125	100,67	117,05	177,30	307,20	1162,70	2014,00	0,85
150	120,09	141,29	214,00	370,80	1455,90	2521,70	0,85
200	161,65	190,18	288,10	499,10	1996,40	3458,00	0,85

Nota:

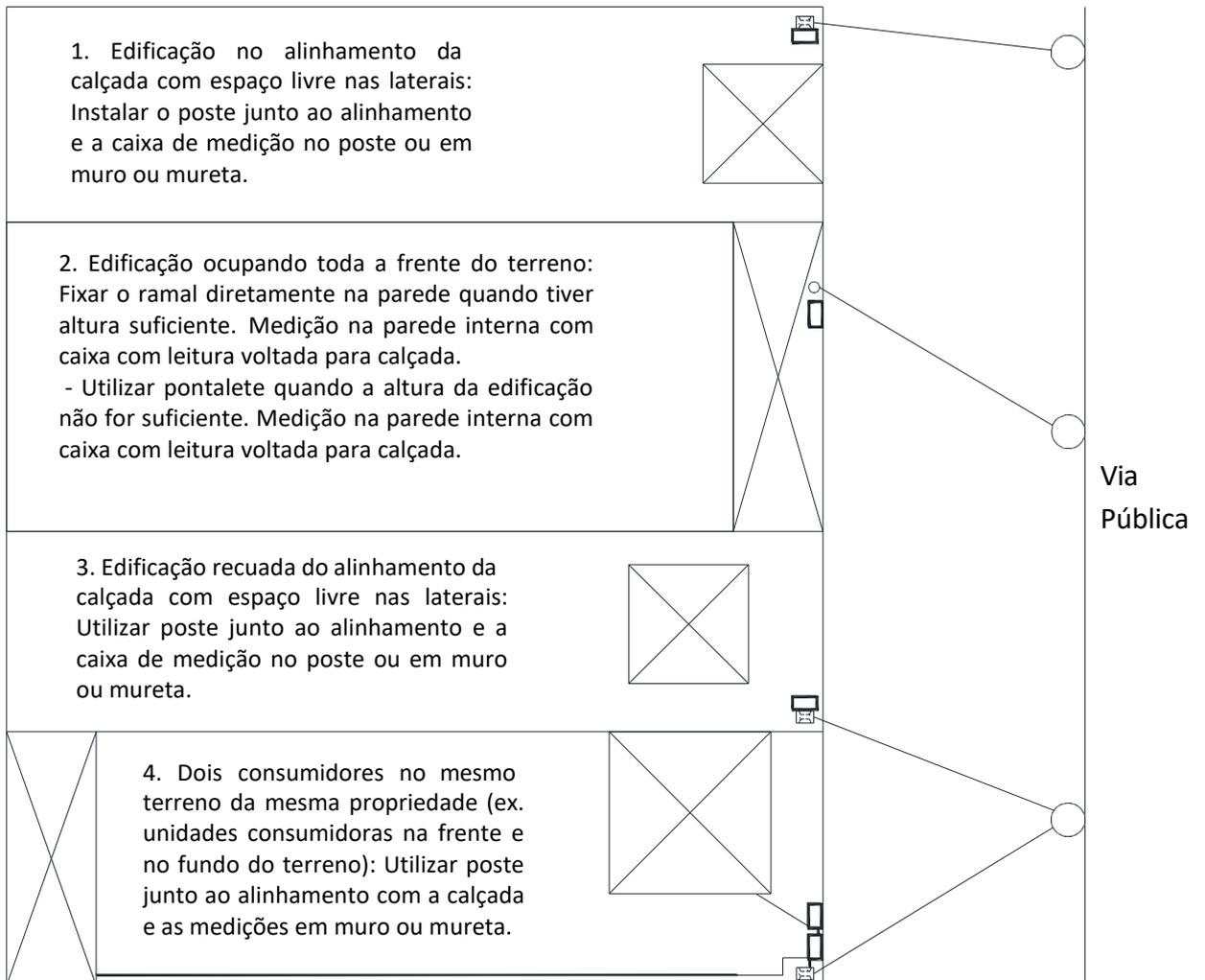
1 – As correntes nominais e de partida apresentadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não for possível obtê-las nas placas dos motores.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 57 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

FIGURAS

Figura 1 - Condições gerais para ramal de ligação



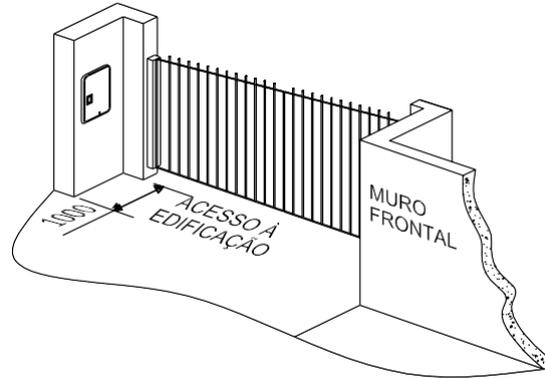
NOTA:

1 – O vão do ramal de ligação não deve ser superior a 30m.

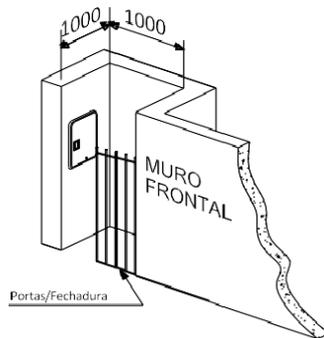
Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 58 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

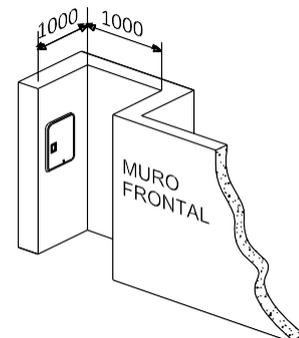
Figura 2 - Sugestões para instalação de medição



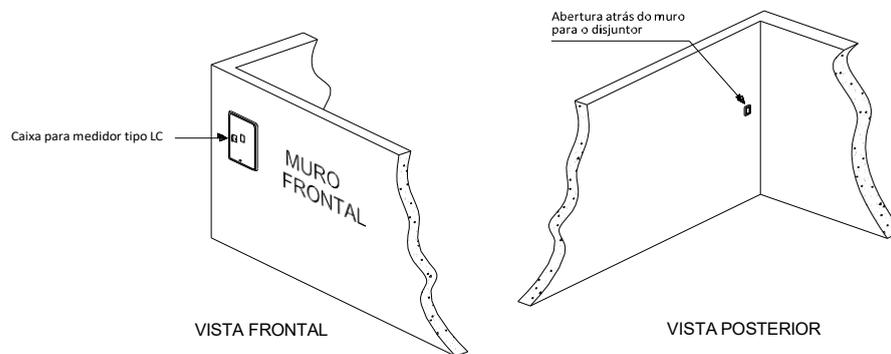
CAIXA DE MEDIÇÃO NO MURO LATERAL PORTÃO RECUADO



CAIXA DE MEDIÇÃO NO MURO LATERAL COMPARTIMENTO FECHADO



CAIXA DE MEDIÇÃO NO MURO LATERAL COMPARTIMENTO ABERTO



VISTA FRONTAL

VISTA POSTERIOR

CAIXA DE MEDIÇÃO NO MURO LATERAL

OBS: As dimensões são em mm

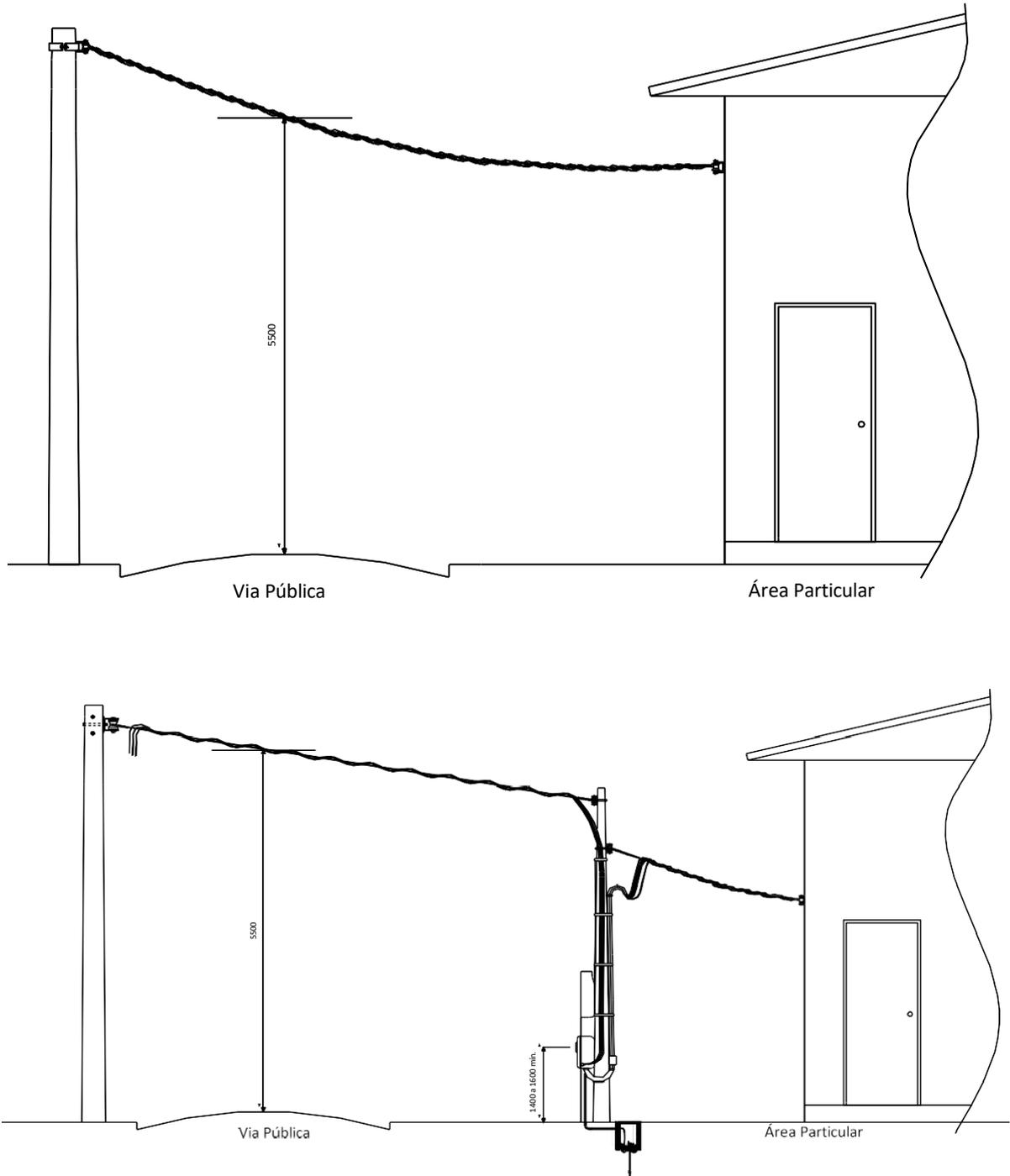
NOTA:

1 – As dimensões são em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 59 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 3 - Altura mínima ramal de ligação



NOTA:

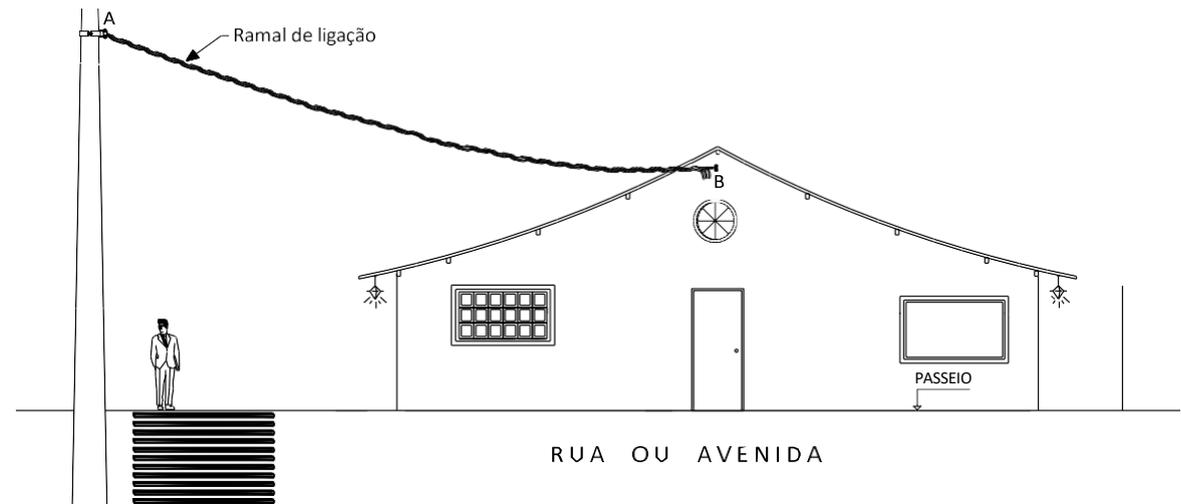
1 – Altura de fixação do ramal de ligação deve ser no mínimo.

- 4,0 m – Sobre local de passagem exclusiva de pedestres;
- 5,0 m – Cruzamento garagem ou local não acessível a veículos pesados;
- 6,0 m – Cruzando local com tráfego de veículos pesados.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 60 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

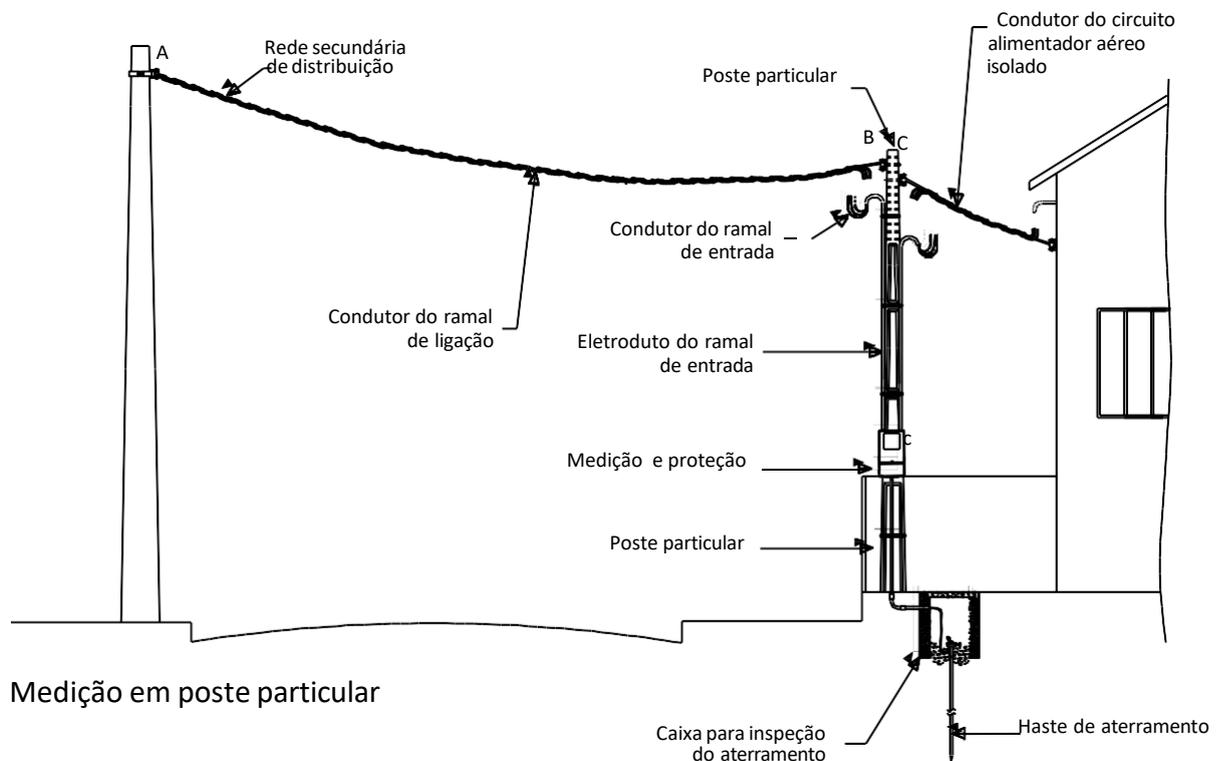
	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 4 - Ramal de entrada de serviço aérea



NOTA:

1 – Poderá ser solicitado pela distribuidora a instalação de um ponto de ancoragem para atender a NR35 – Trabalho em Altura.



Medição em poste particular

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 61 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

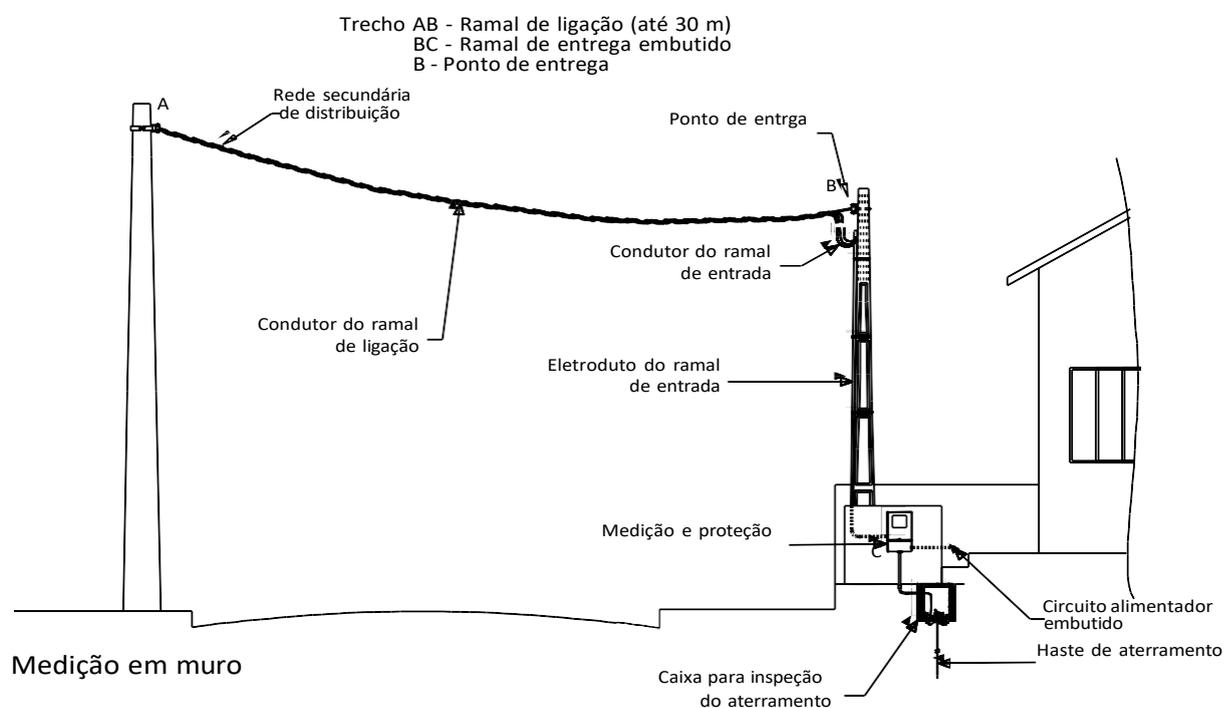
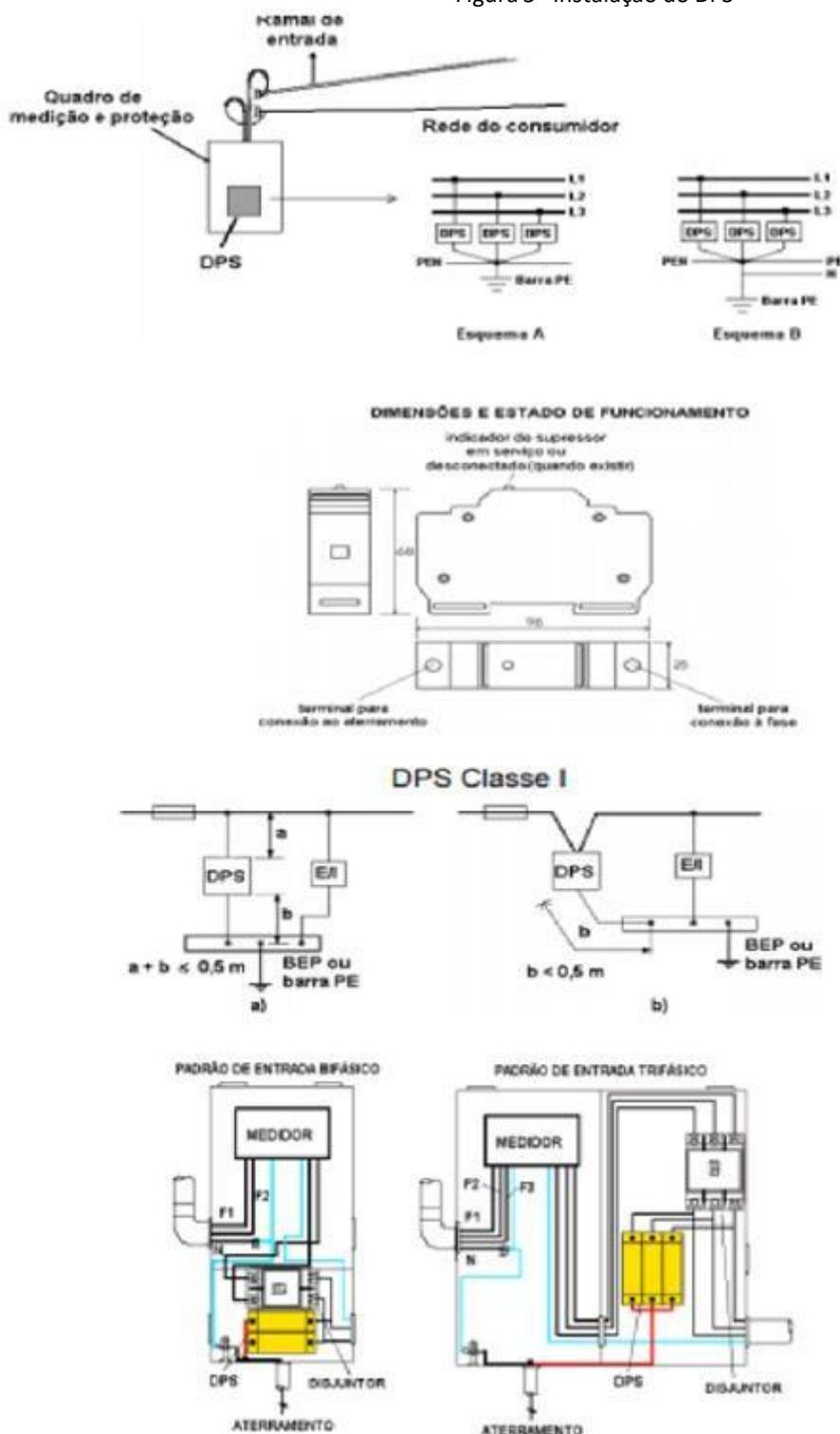


Figura 5 - Instalação do DPS



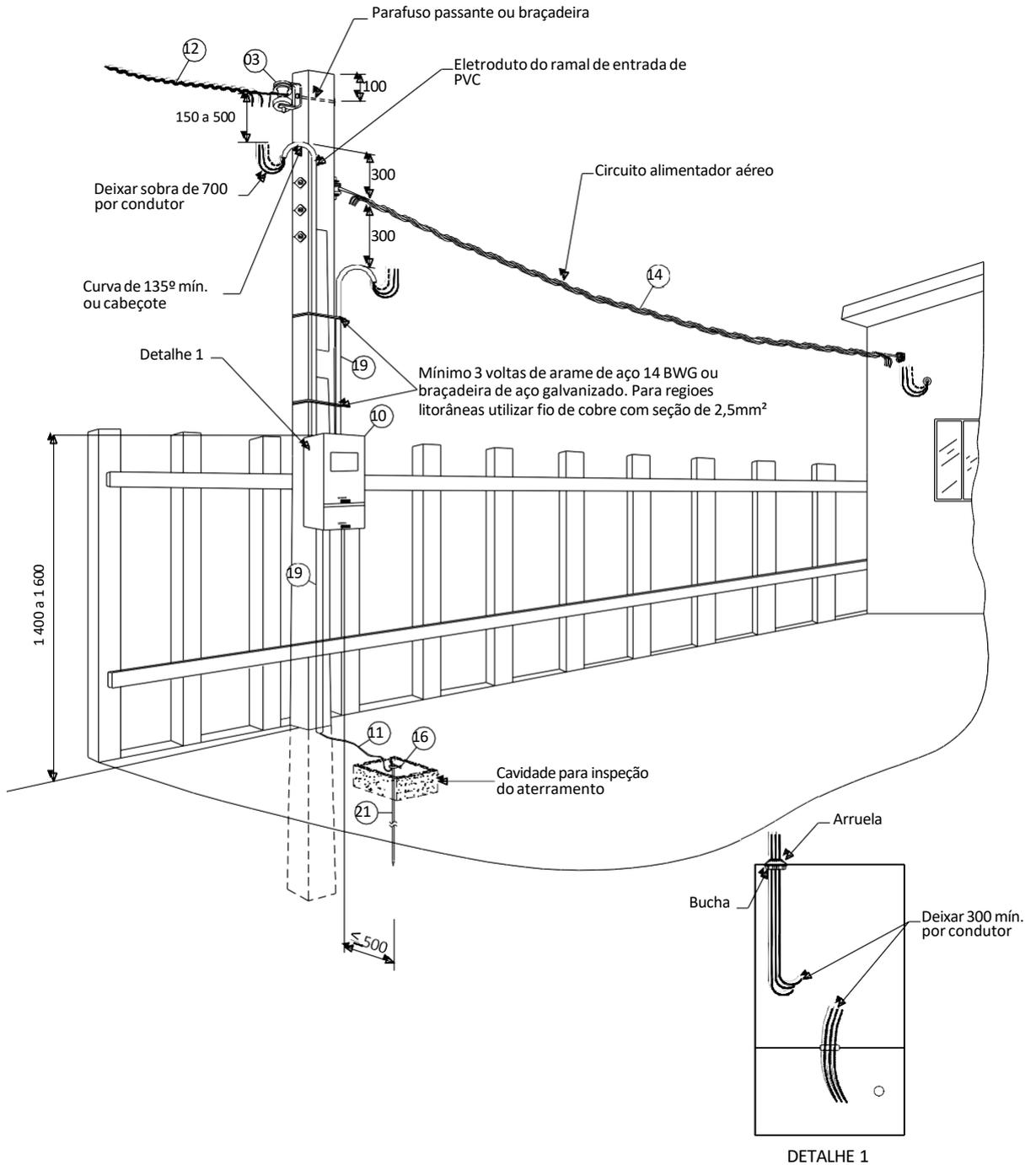
NOTAS:

- 1 – Fazer a ligação do DPS com cabos de seção mínima de 16mm², conforme previsto na NBR5410 para DPS de classe I.
- 2 – Caso a seção dos cabos ultrapassem a seção nominal do borne do disjuntor pode ser utilizado os conectores e ou terminais genéricos.
- 3 – Respeitar os padrões de cores conforme previsto na NBR5410.

<p>Elaborado por: PPCT - FECOERESP</p>	<p>Aprovado por: Engenharia CEDRAP</p>	<p>Página: 63 de 101</p>
--	--	------------------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

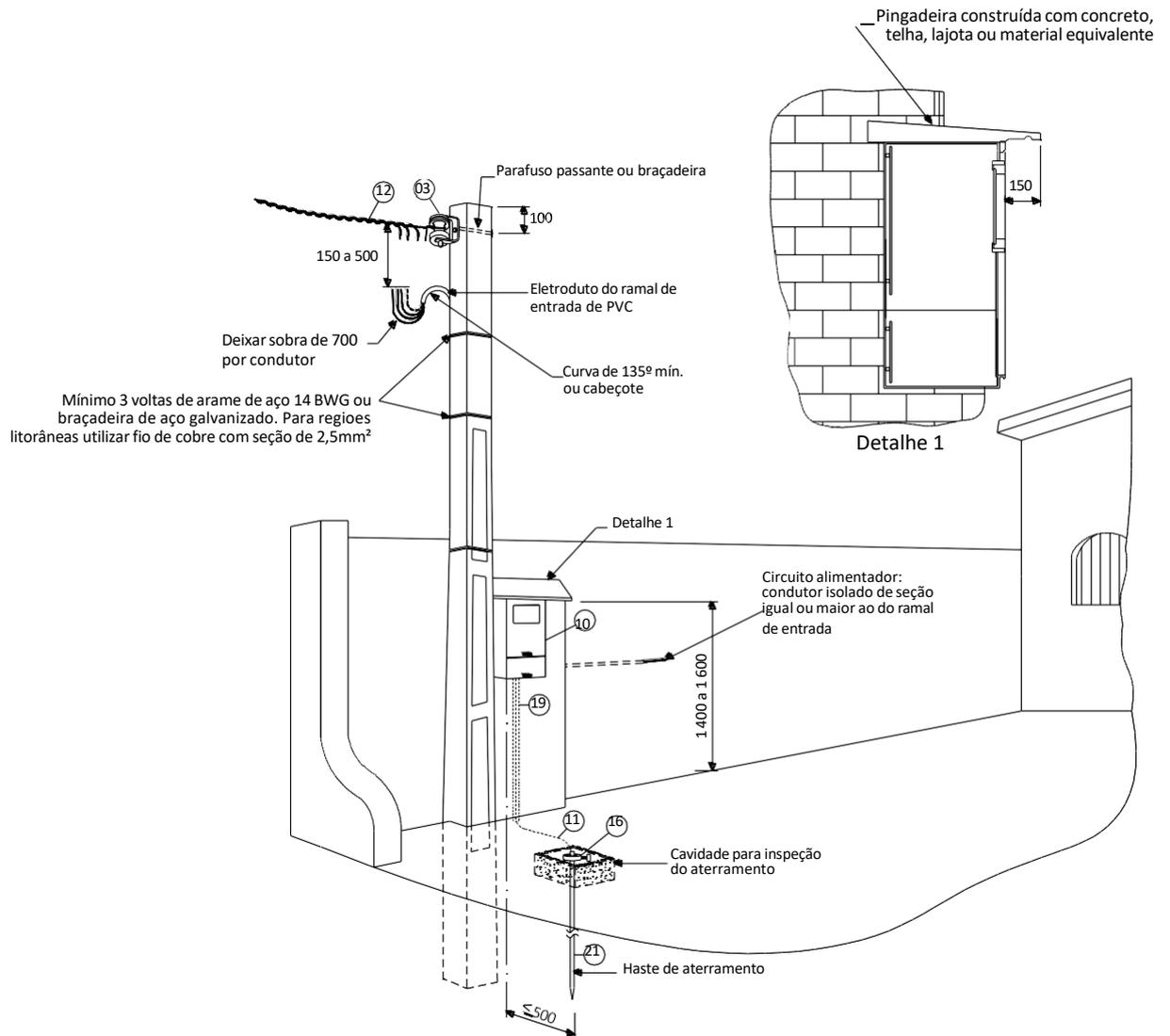
Figura 6 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao tempo



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 64 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

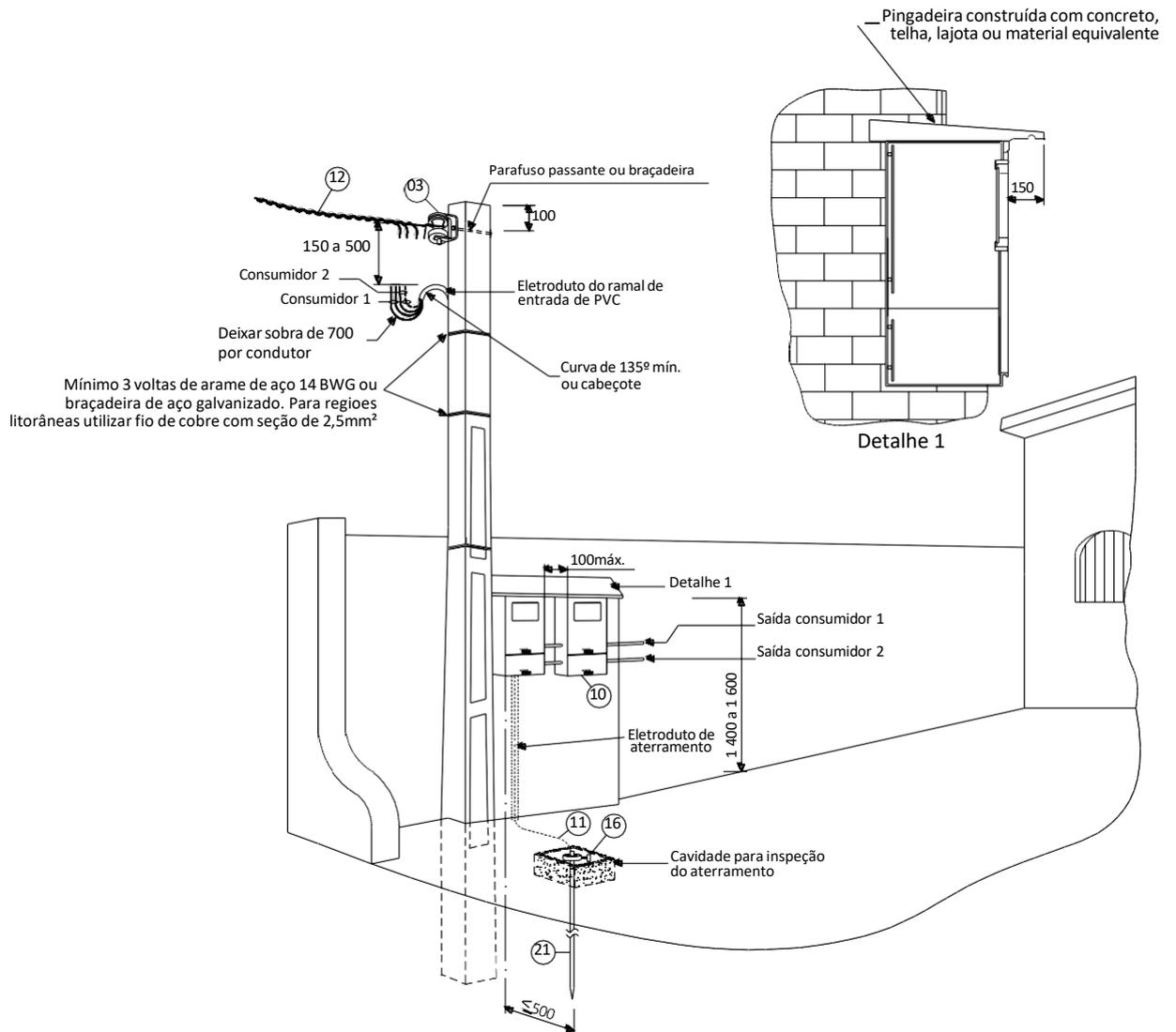
Figura 7 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao muro – Uma caixa



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 65 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

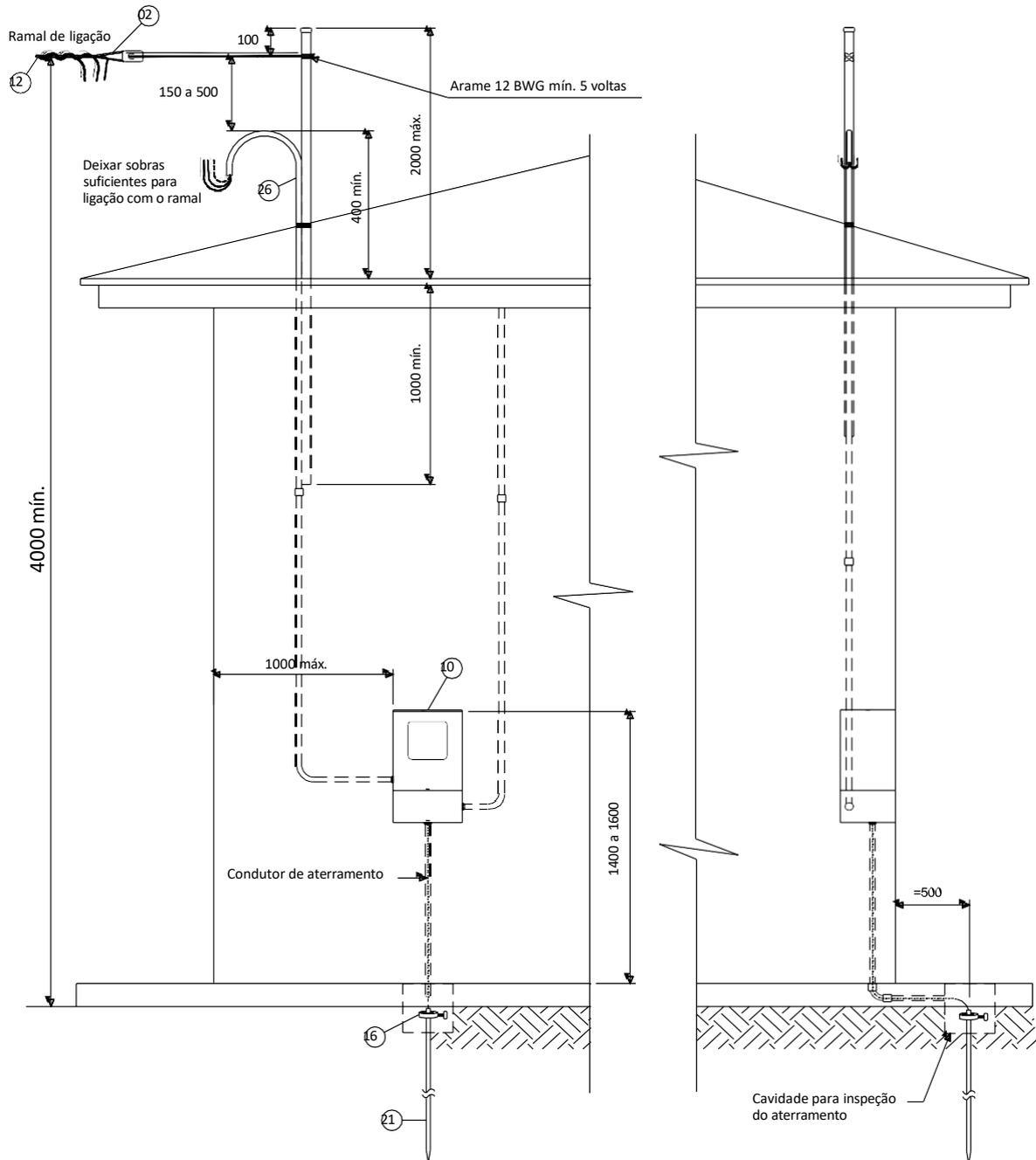
Figura 8 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação ao muro – Duas caixas



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 66 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 9 - Padrão de entrada caixa de medição tipo II instalação com pontalete



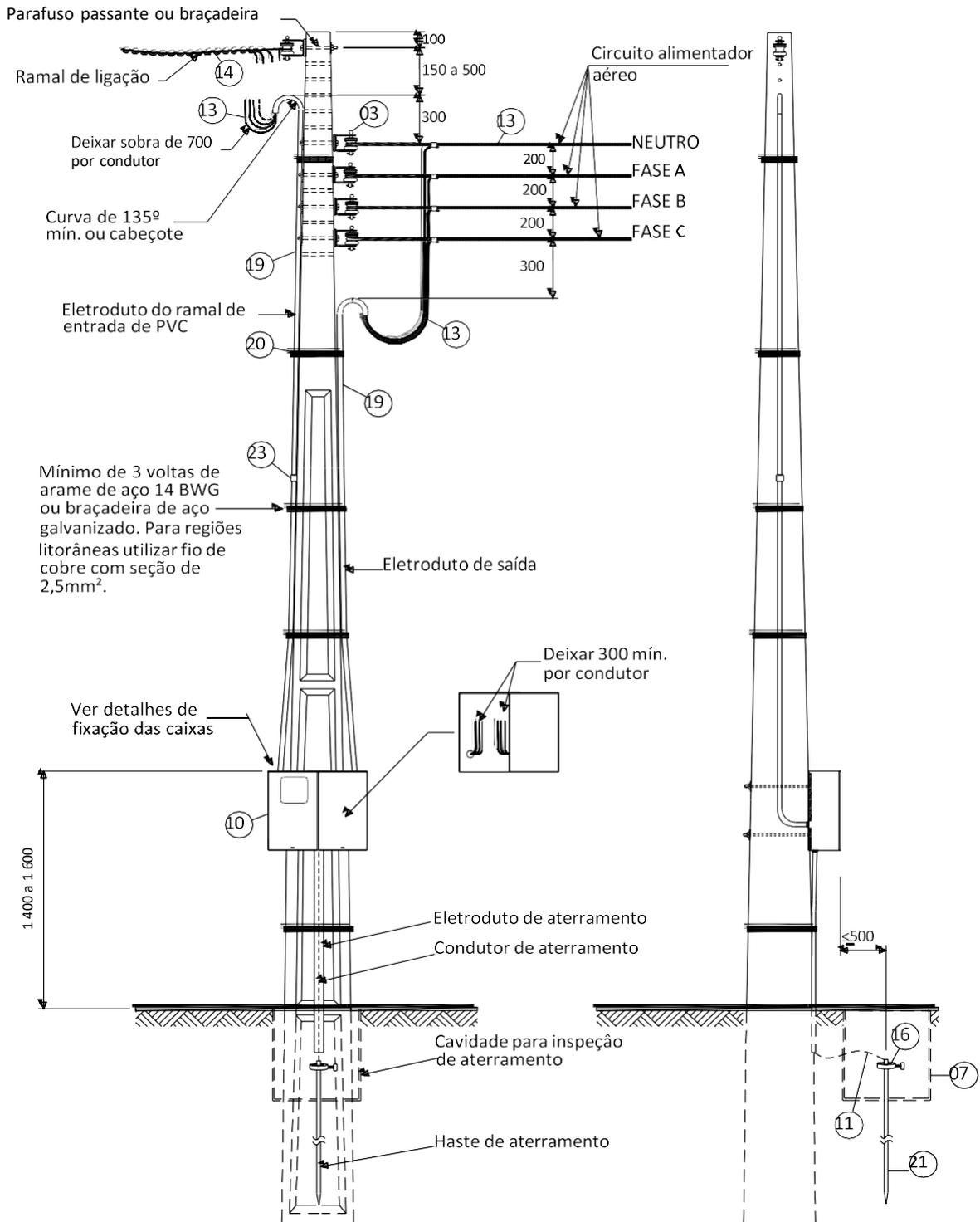
NOTAS:

- 1 – A instalação com pontalete é permitida somente quando não existirem condições para instalação com poste.
- 2 – Para instalação de duas caixas em parede, realizar consulta prévia à distribuidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 67 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

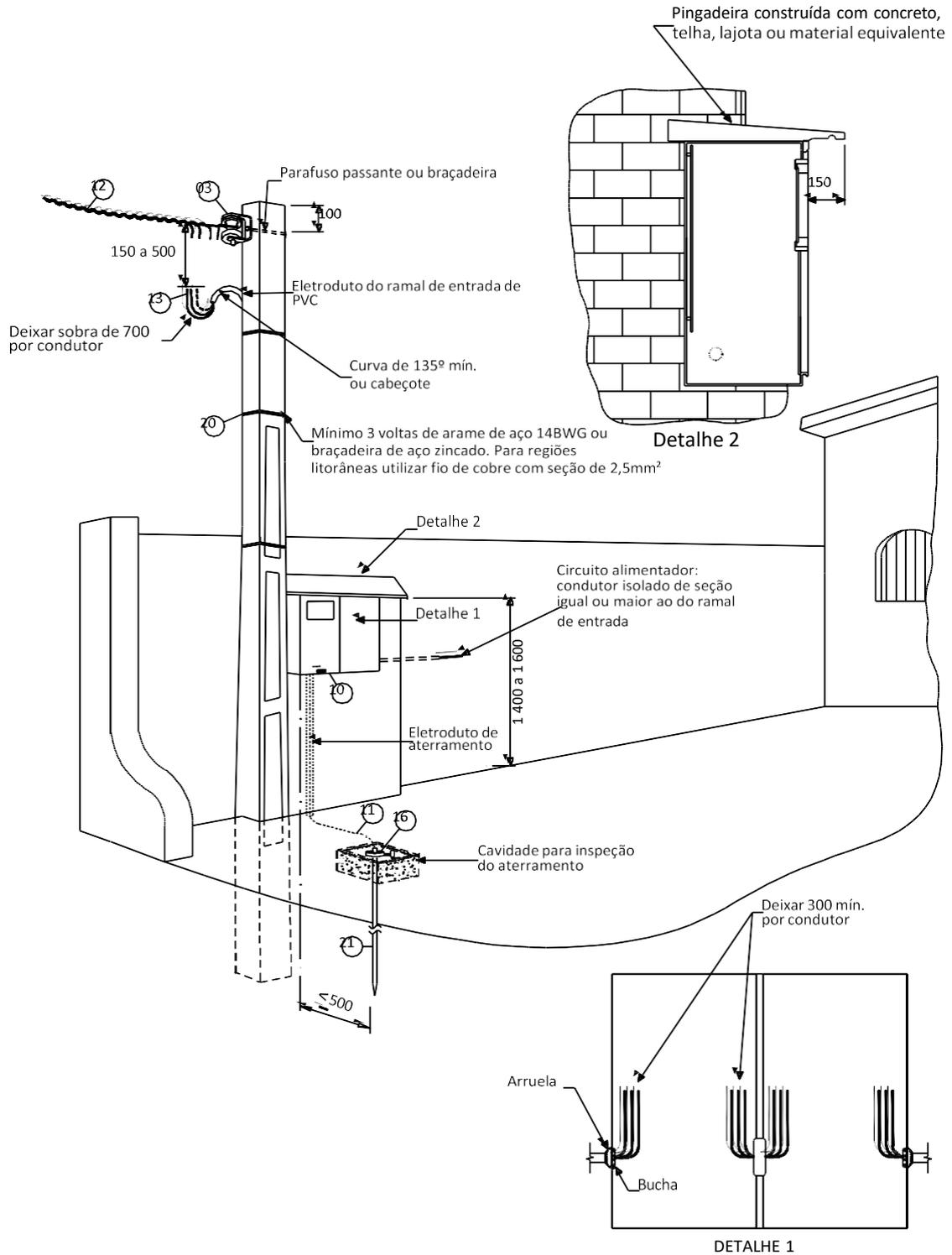
Figura 10 - Padrões de entrada caixa de medição tipo III instalação ao tempo



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 68 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

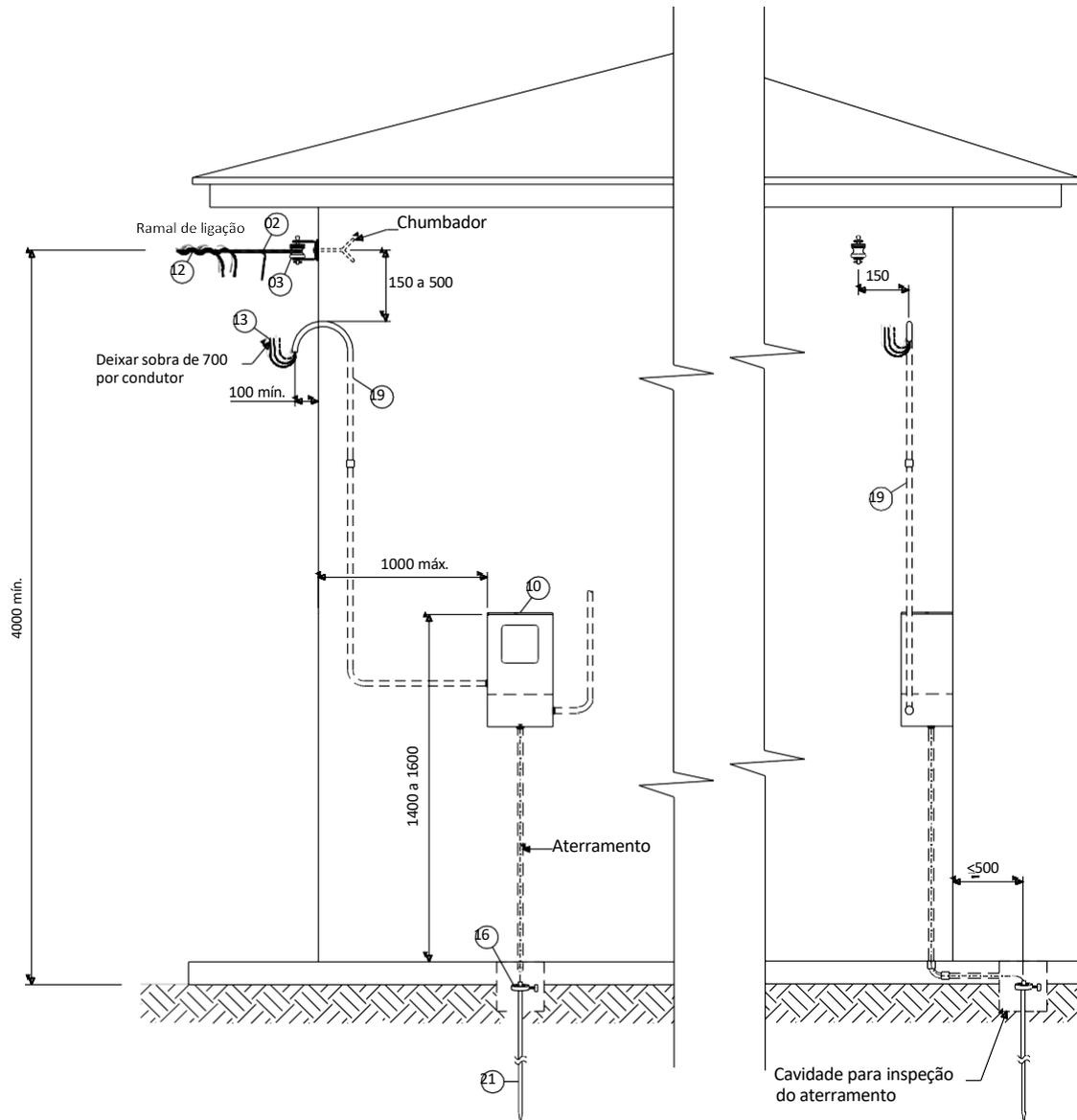
Figura 11 - Padrão de entrada caixa de medição tipo III instalação em muro



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 69 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 12 - Padrões de entrada caixa de medição tipo II ou III instalação em parede



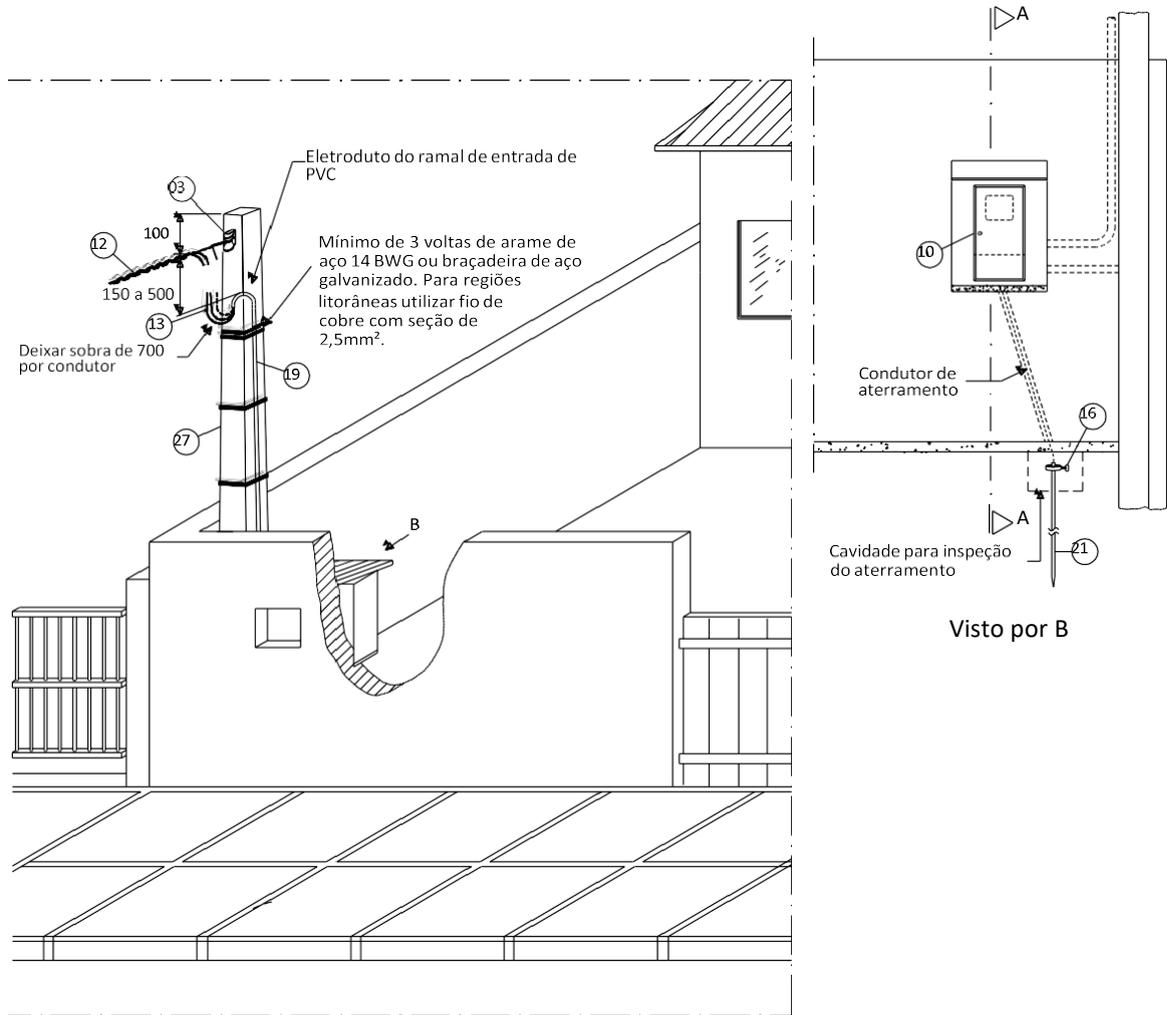
NOTAS:

- 1 – Em edificações de alvenaria o eletroduto do ramal de entrada deve ser embutido;
- 2 – A armação secundária deve ser fixada na parede através de parafuso chumbador que suporte os esforços mecânicos do ramal de ligação a ser instalado;
- 3 – Este tipo de instalação é permitido somente quando não existirem condições para instalação com poste.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 70 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

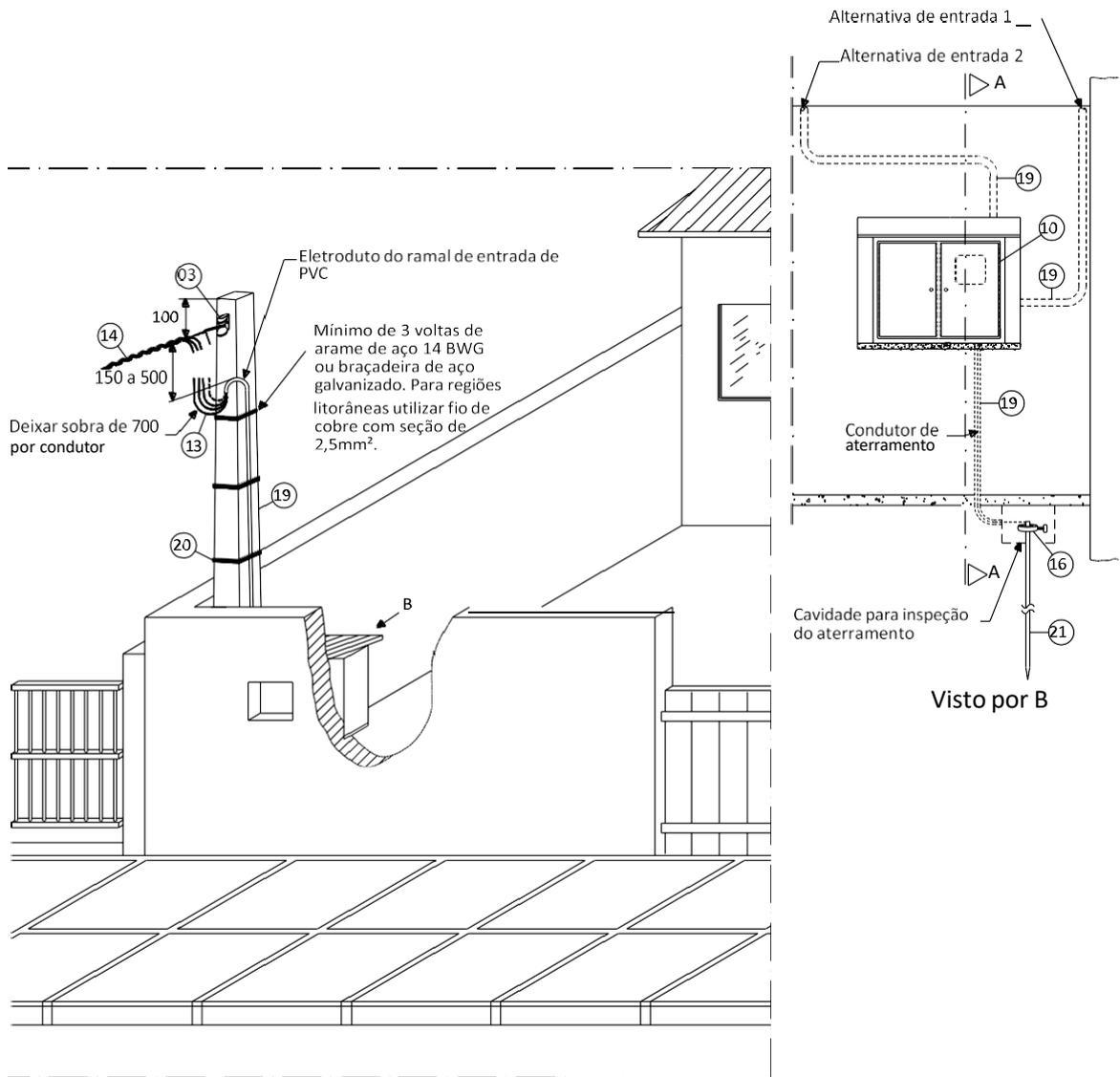
Figura 13 - Padrão de entrada caixa de medição tipo IV com leitura voltada para calçada



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 71 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

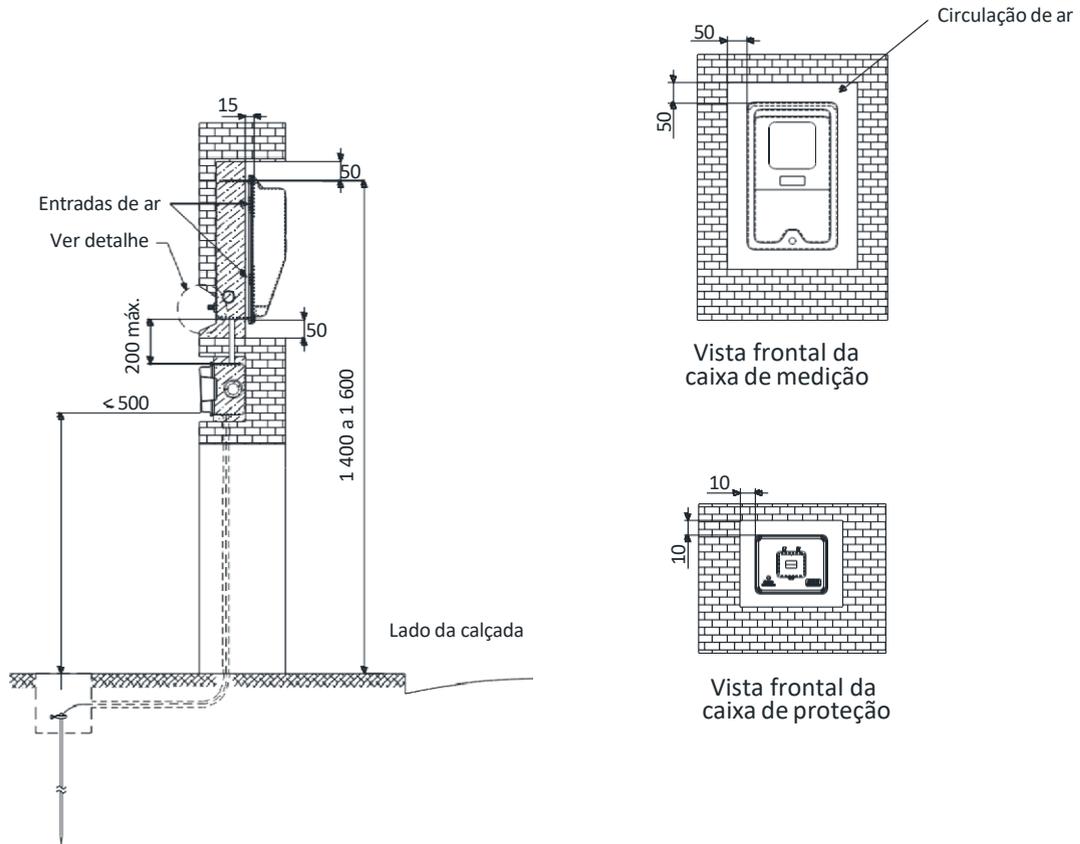
Figura 14 - Padrão de entrada caixa de medição tipo V com leitura voltada para calçada (Trifásico)



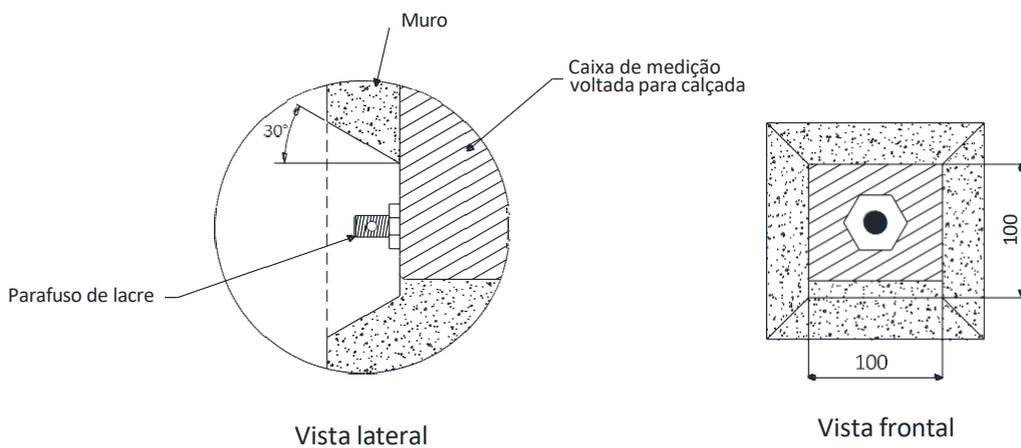
Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 72 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 15 - Padrão de entrada caixa de medição tipo VI instalação em calçada

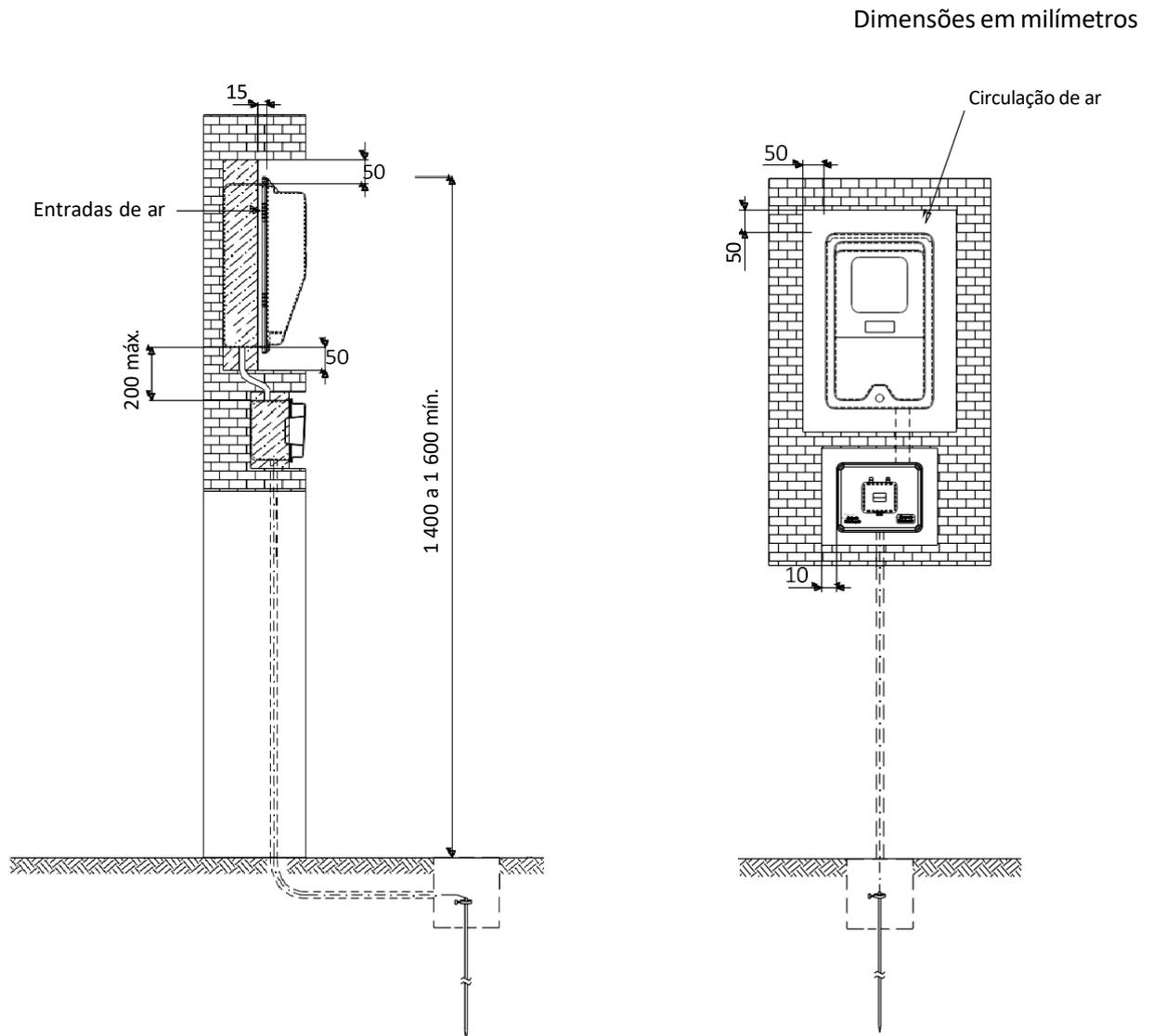


Detalhe 1



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

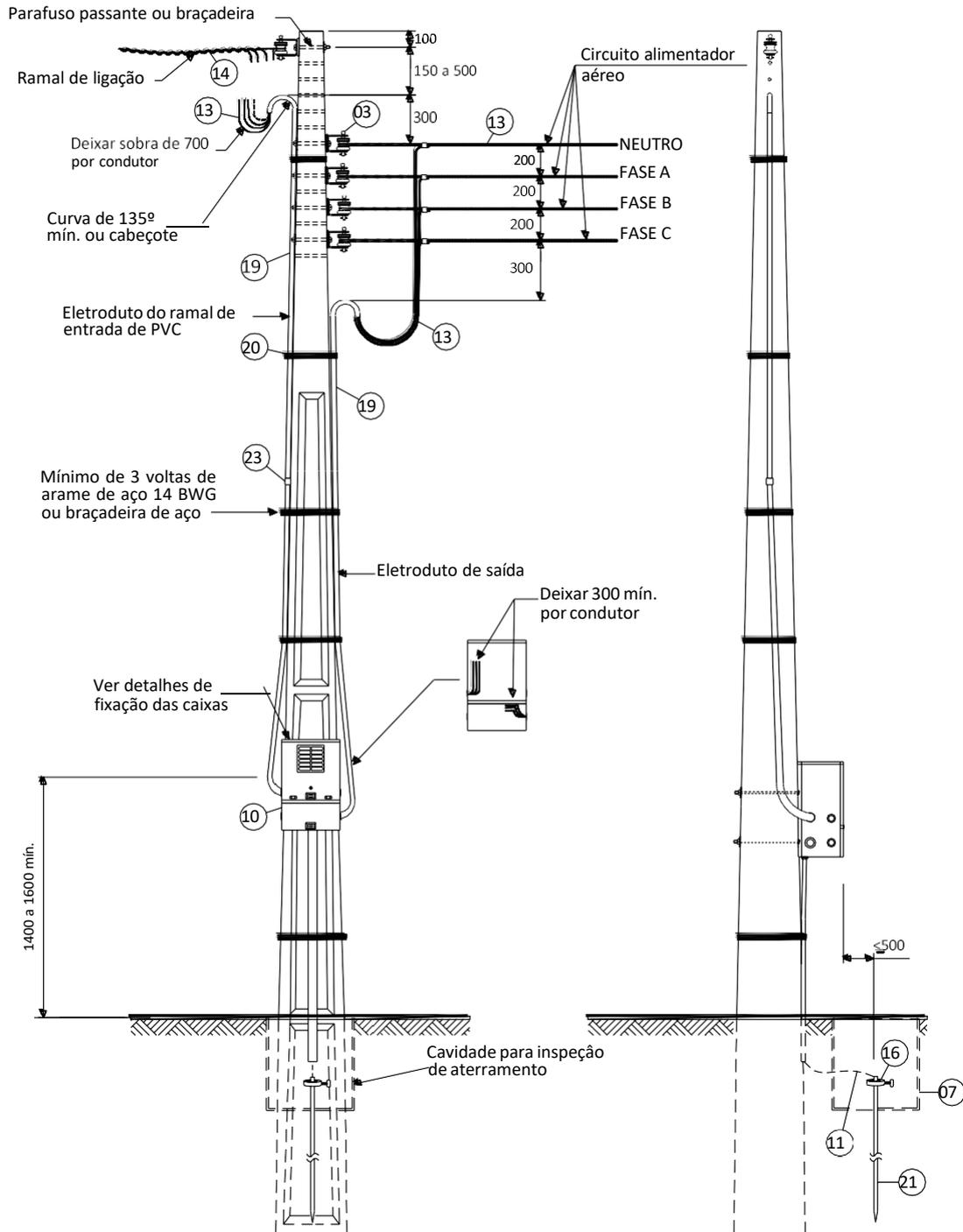
Figura 16 - Padrão de entrada caixa de medição tipo VI com leitura voltada para muro



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 74 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 17 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E instalação ao tempo



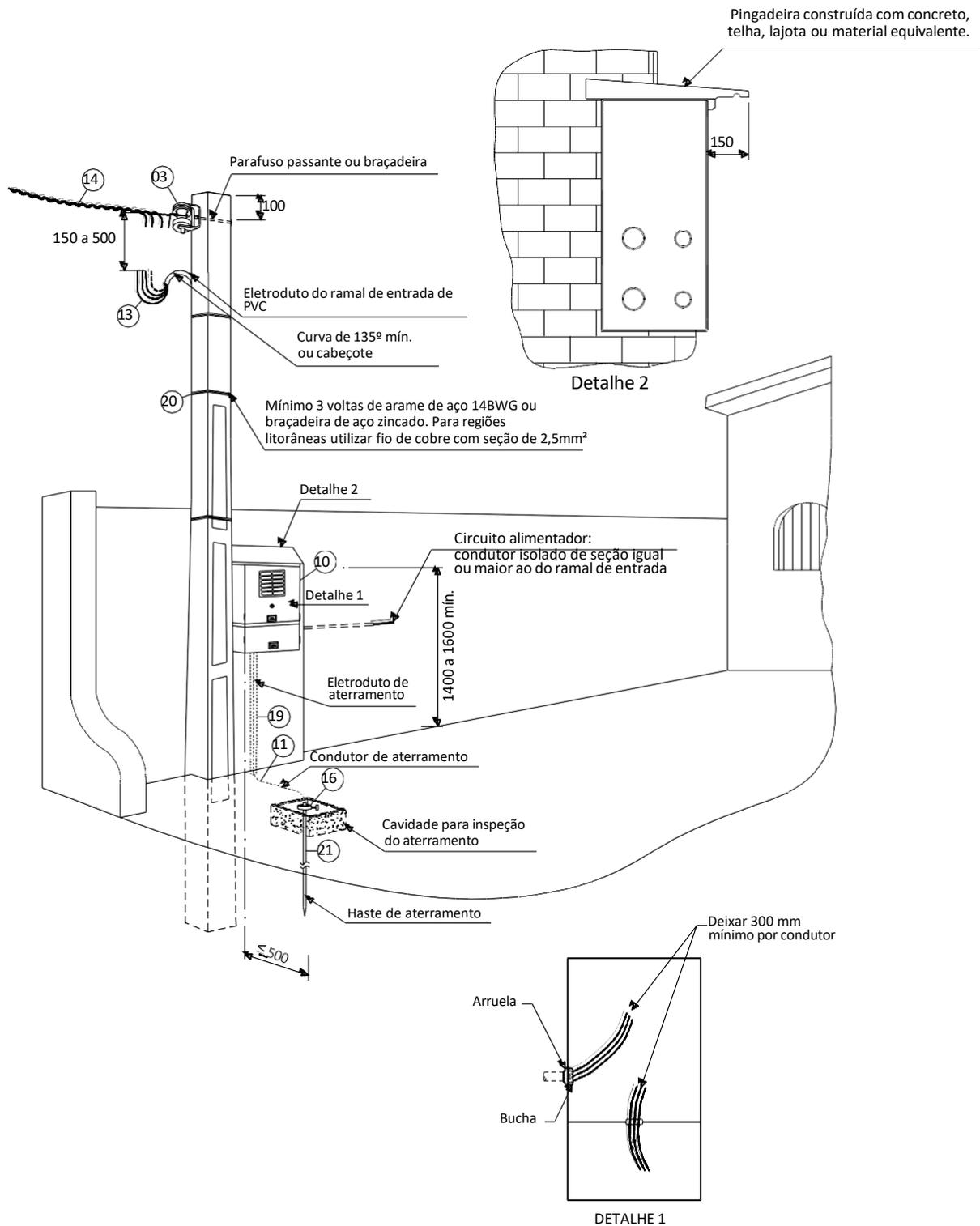
NOTA:

1 – Poderá ser utilizado a caixa tipo E após consulta prévia a distribuidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 75 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 18 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E instalação em muro



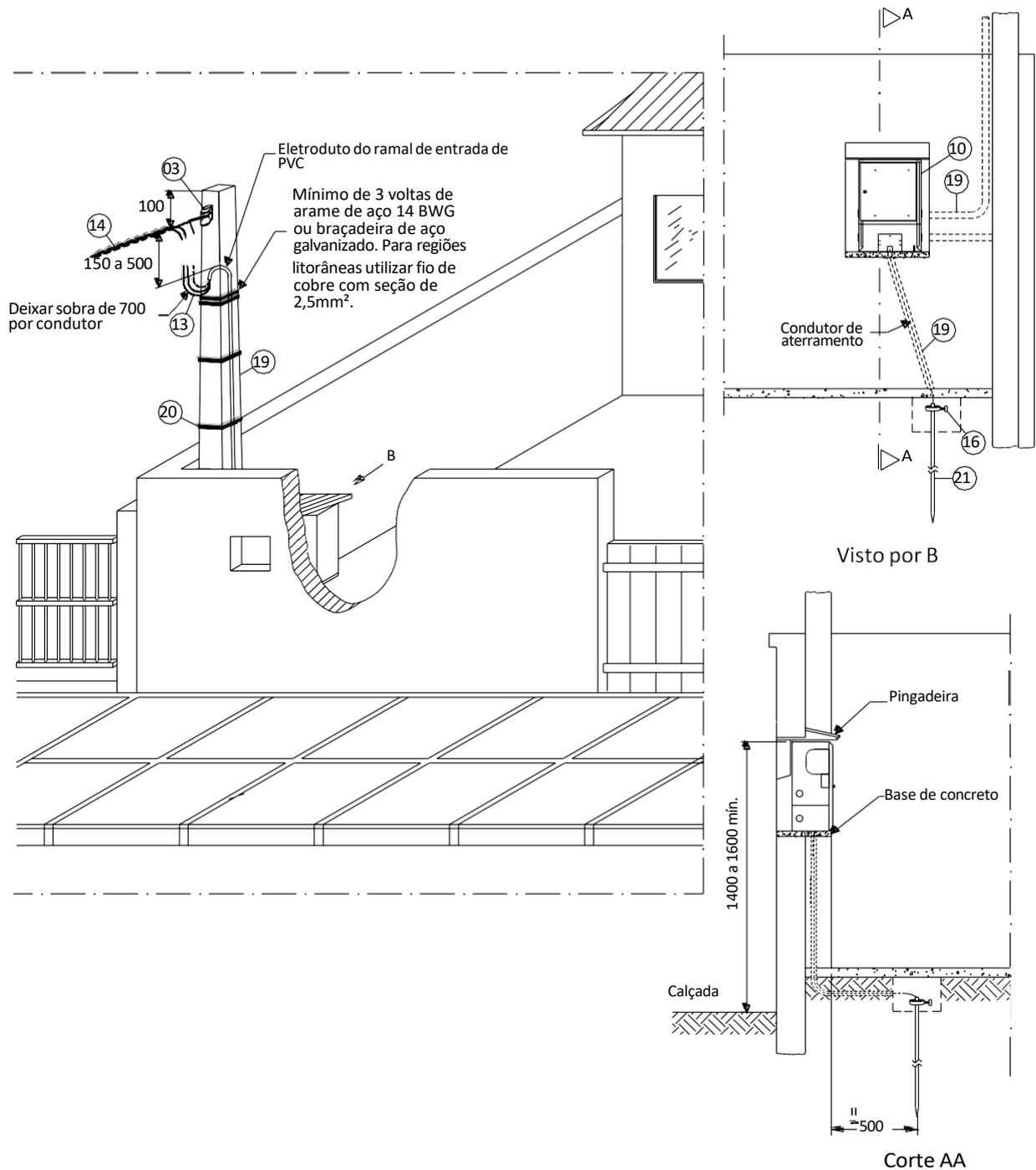
NOTA:

1 – Poderá ser utilizado a caixa tipo E após consulta prévia a distribuidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 76 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 19 - Padrão de entrada caixa de medição tipo E com leitura voltada para calçada

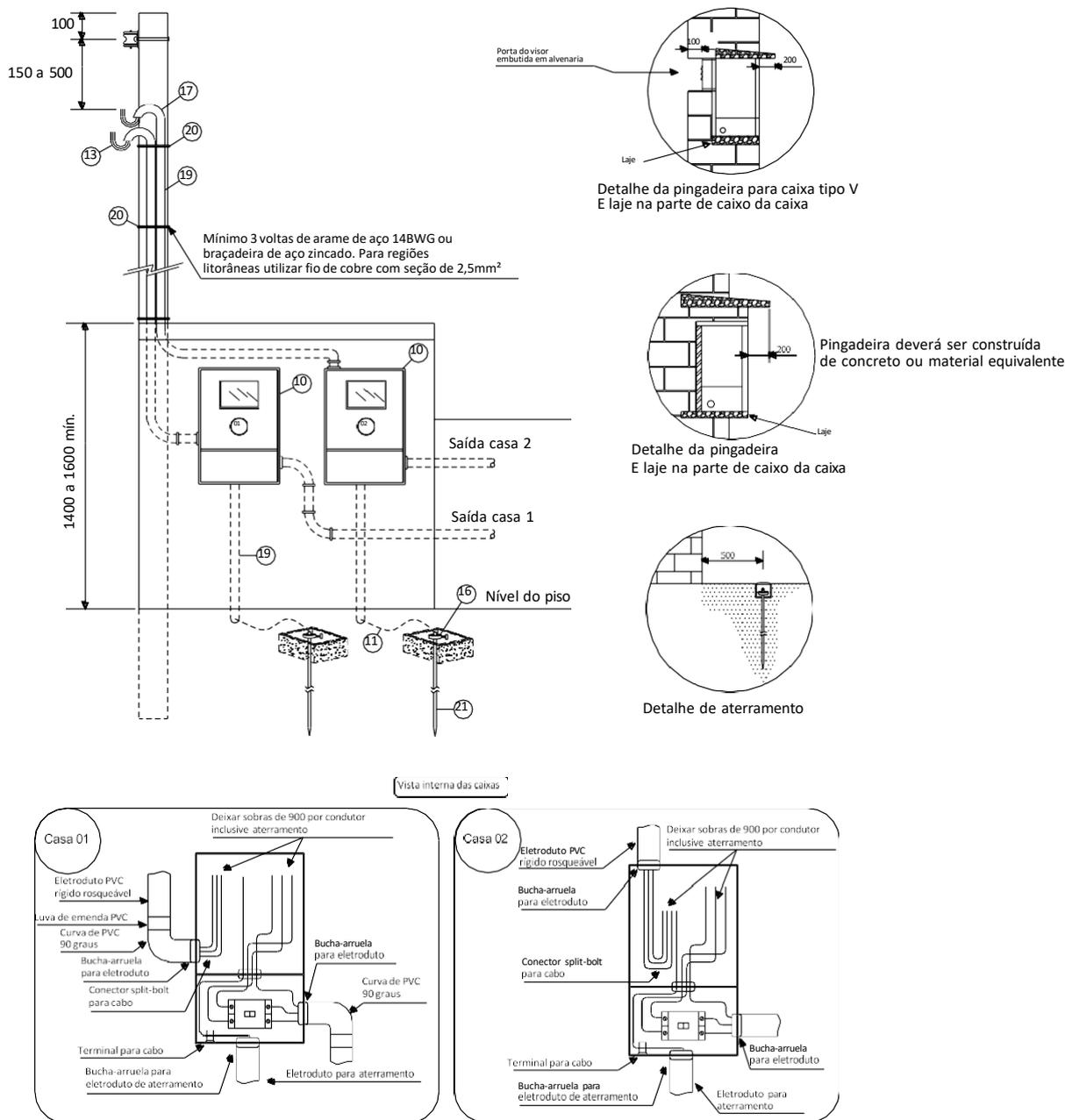


NOTA:

1 – Poderá ser utilizado a caixa tipo E após consulta prévia a distribuidora.

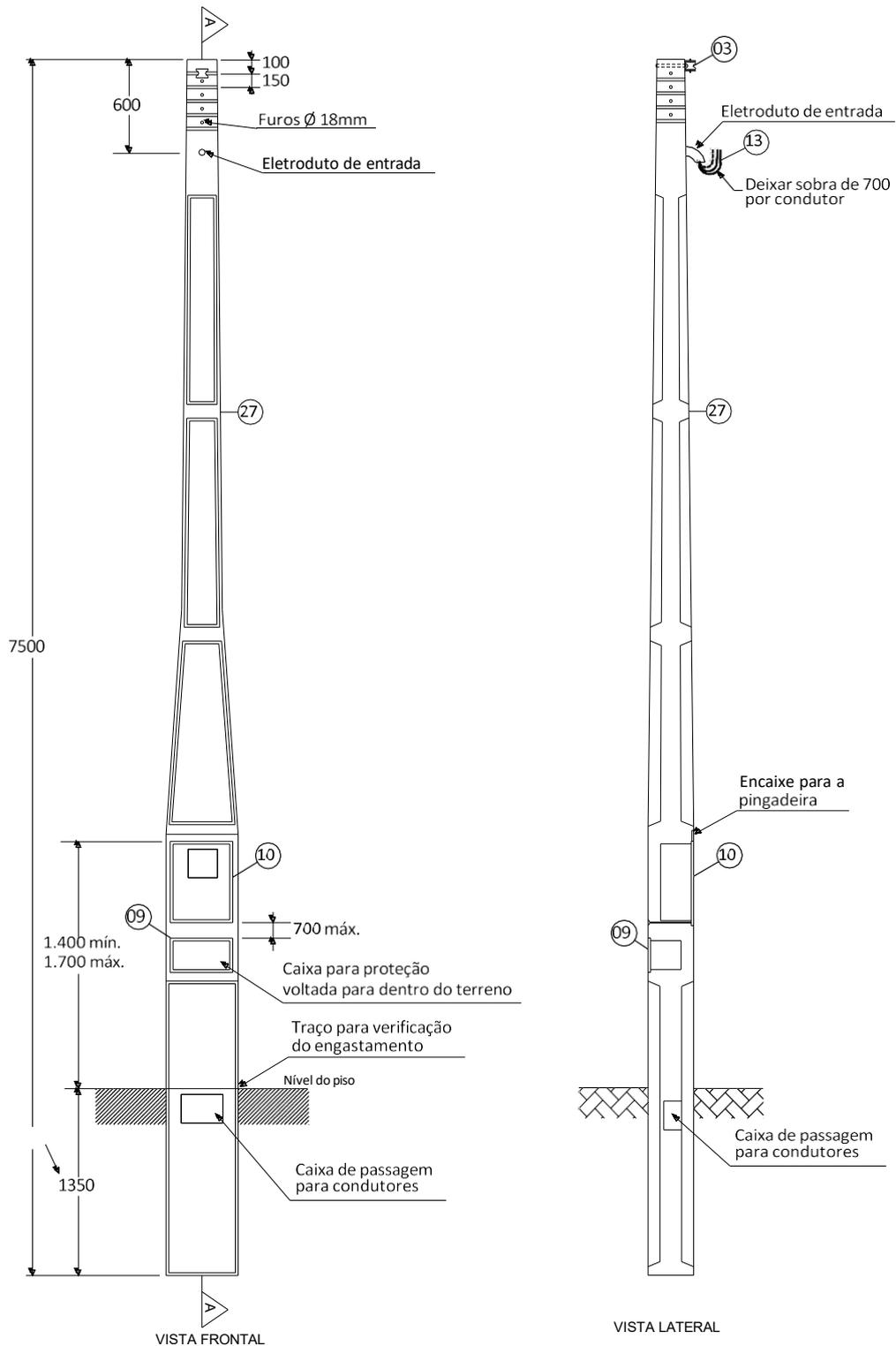
Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 77 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

Figura 20 - Padrão de entrada caixa de medição coletiva com duas caixas II com II ou IV com IV – Saída subterrânea



	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 21 - Padrão de entrada caixa de medição com uma medição e proteção em Poste com caixa incorporada - PCI



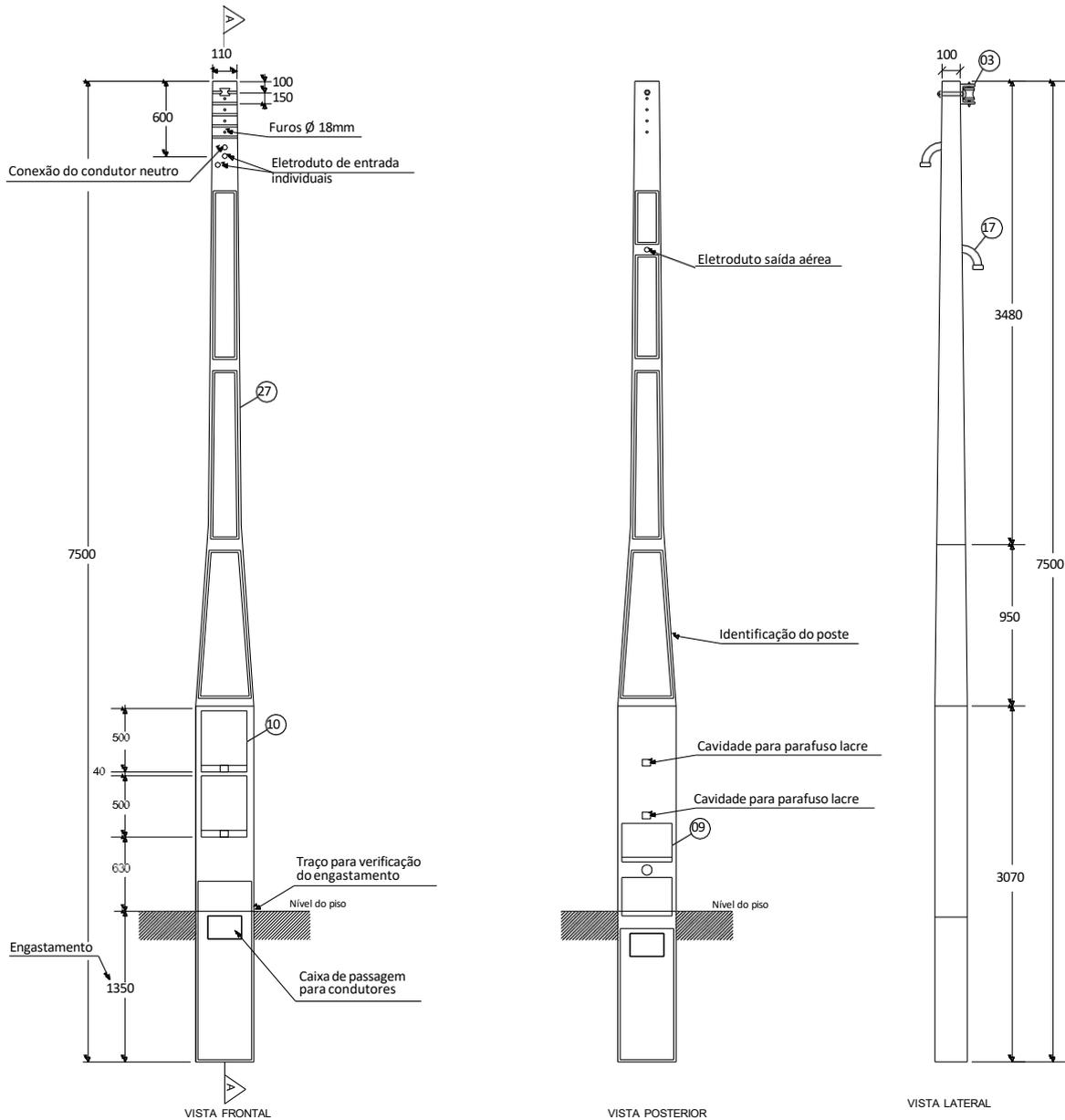
NOTA:

1 – Para medição com visor voltado para lateral, colocar padrão com caixa de proteção virada para frente.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 79 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 22 - Padrão de entrada caixa de medição com duas medições e proteções em Poste com caixa incorporada - PCI



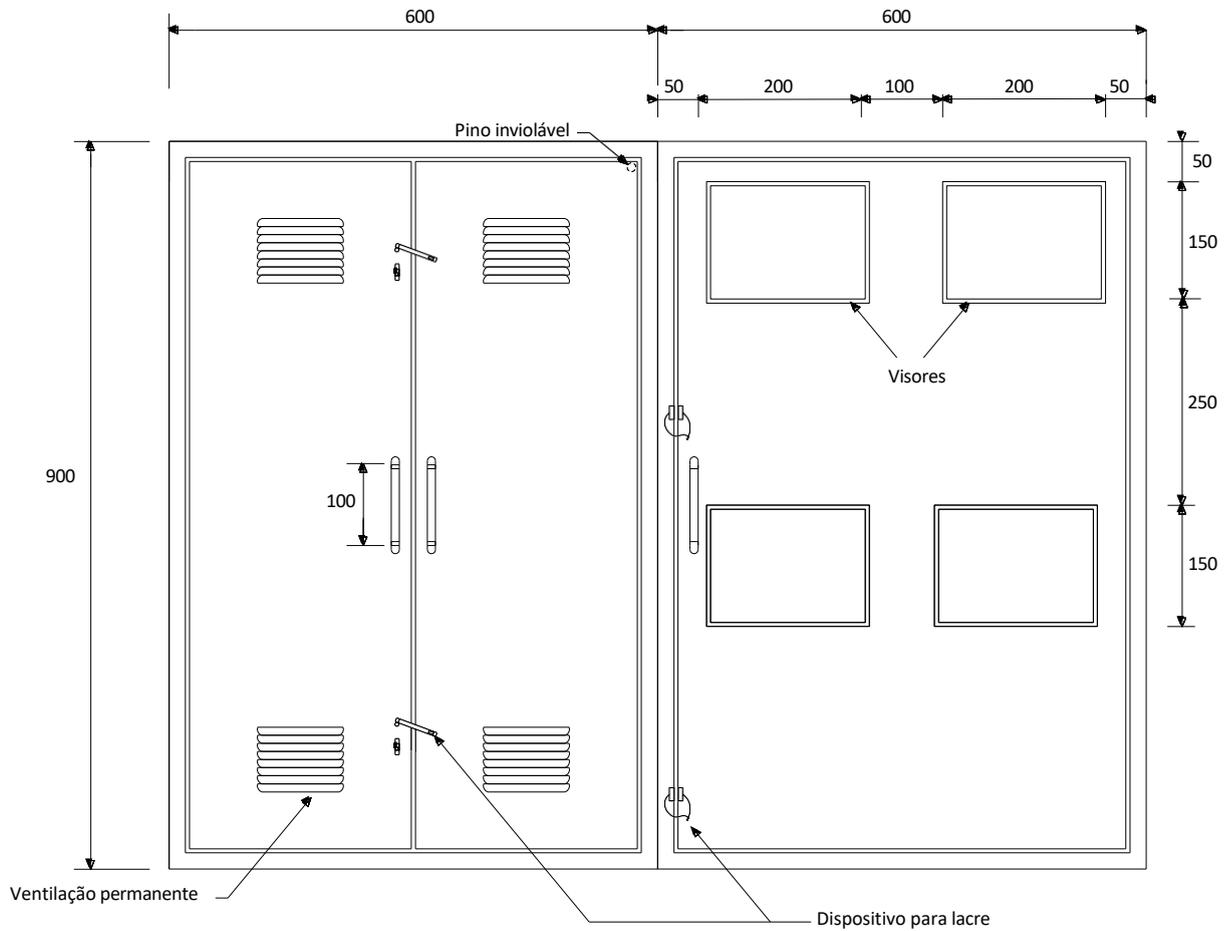
NOTA:

1 – Para medição com visor voltado para lateral, colocar padrão com caixa de proteção virada para frente.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 80 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 01/06/2021

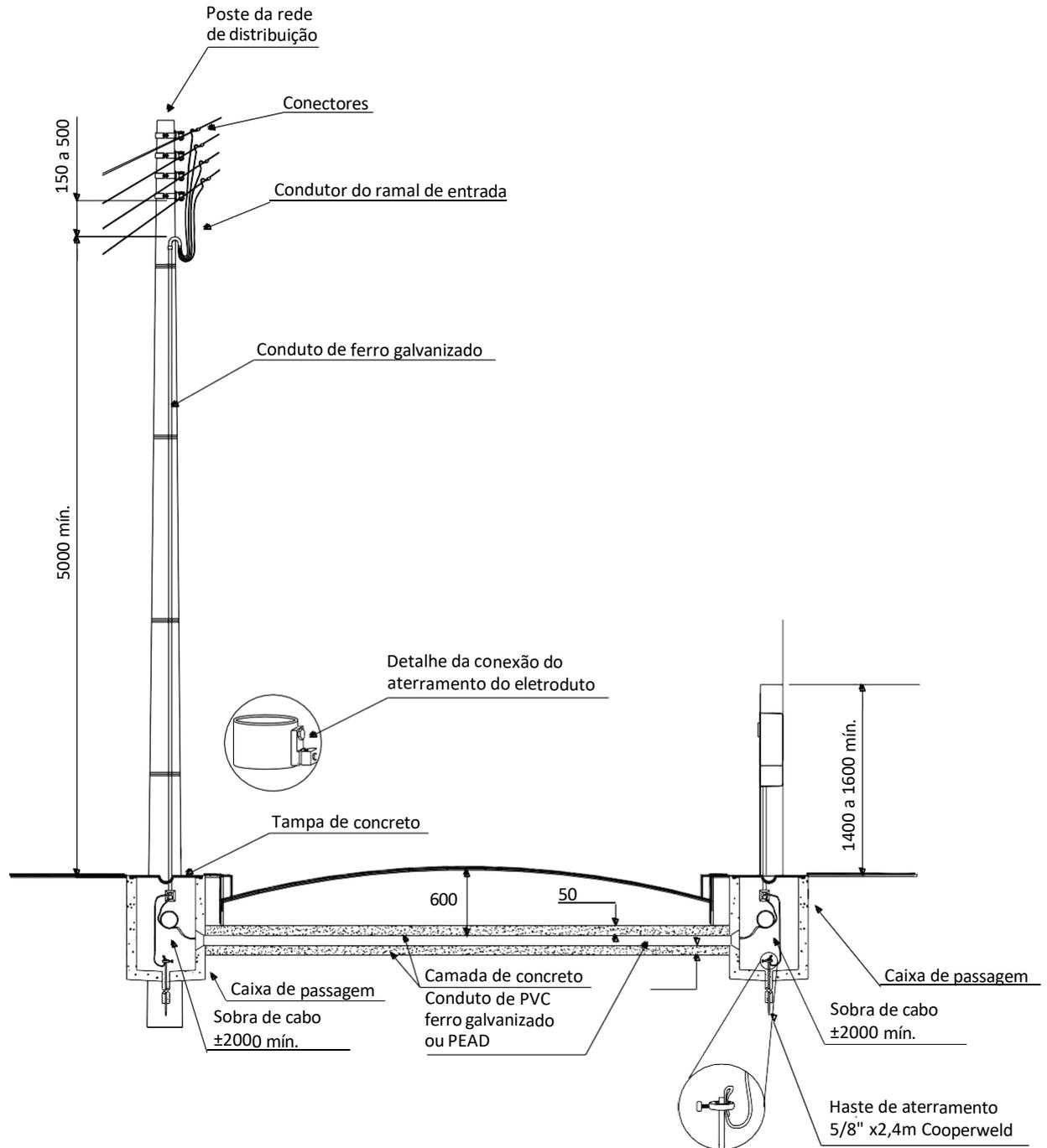
Figura 23 - Padrão de caixa de medição e proteção modelo L+T



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 81 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 24 - Padrão de entrada de Ramal de entrada subterrâneo travessia de rua



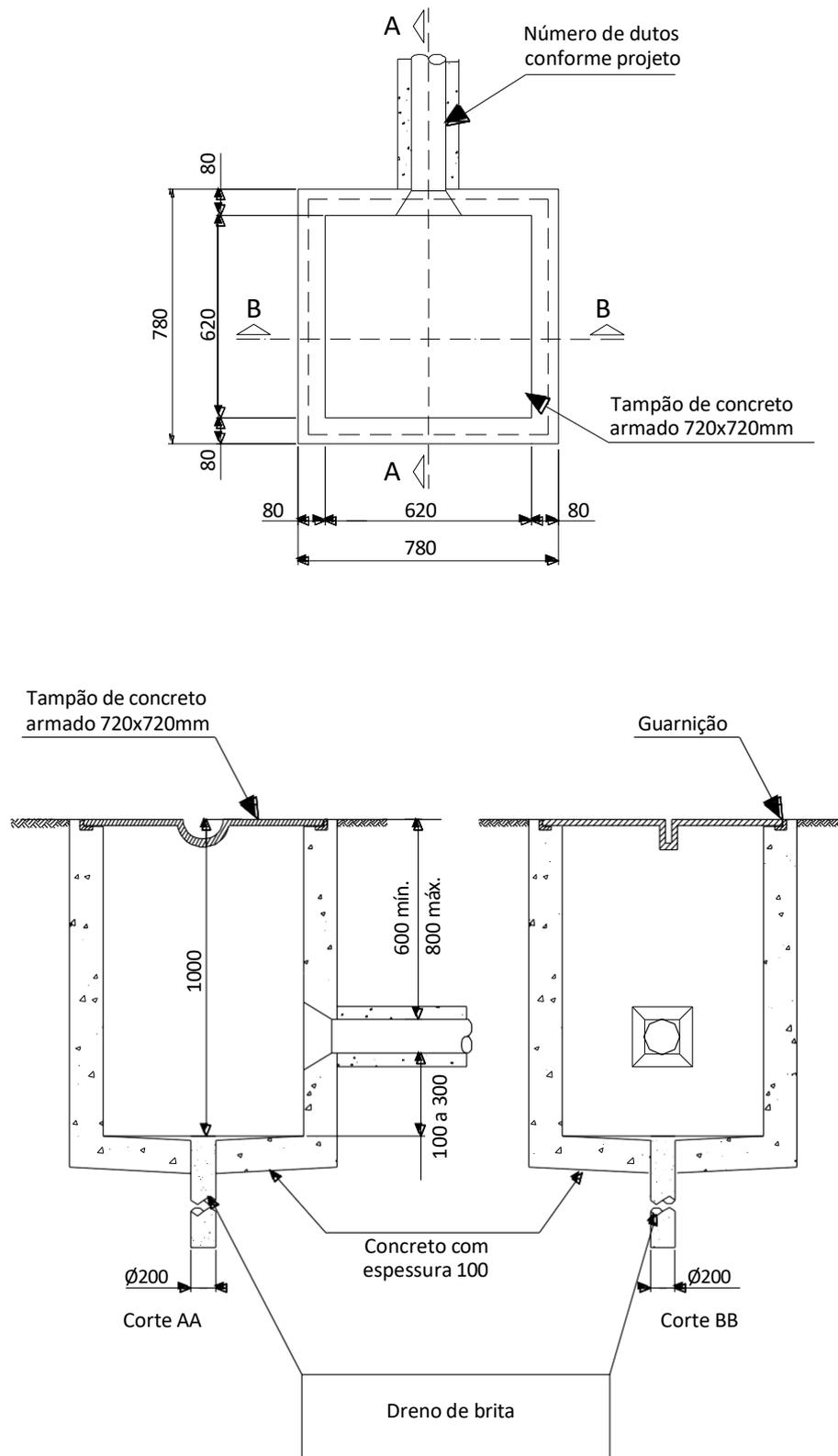
NOTAS:

- 1 – Somente para fornecimento trifásico em condomínio fechado;
- 2 – Lacrar a tampa de concreto depois da aprovação da inspeção.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 82 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

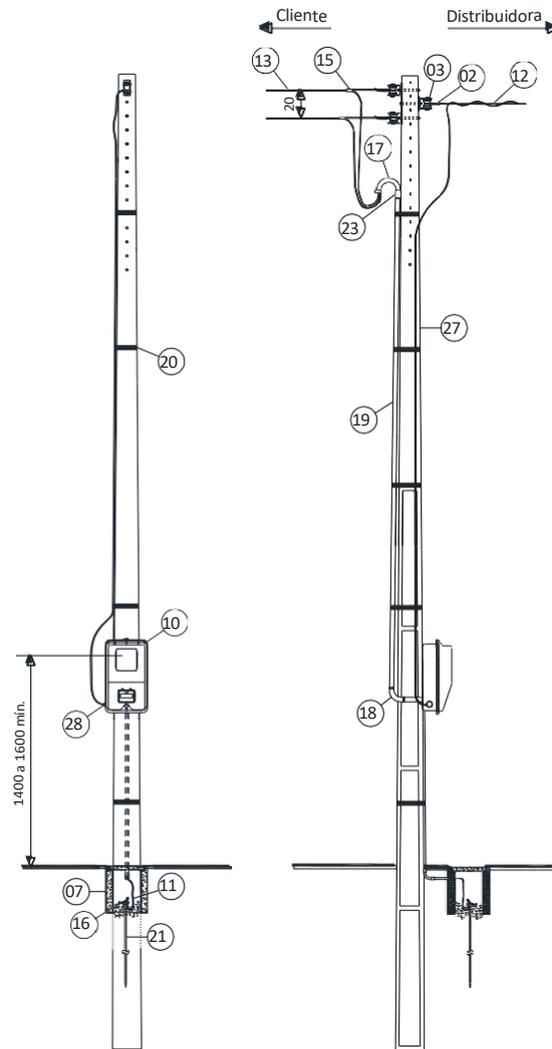
Figura 25 - Detalhe da caixa de passagem entrada subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 83 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

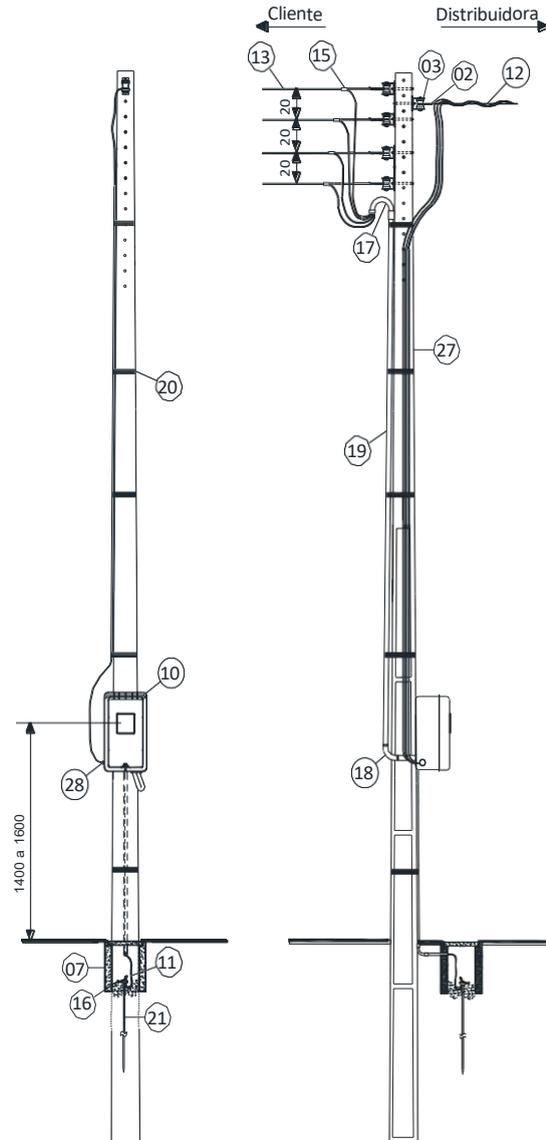
Figura 26 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em poste - Uma caixa



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 84 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

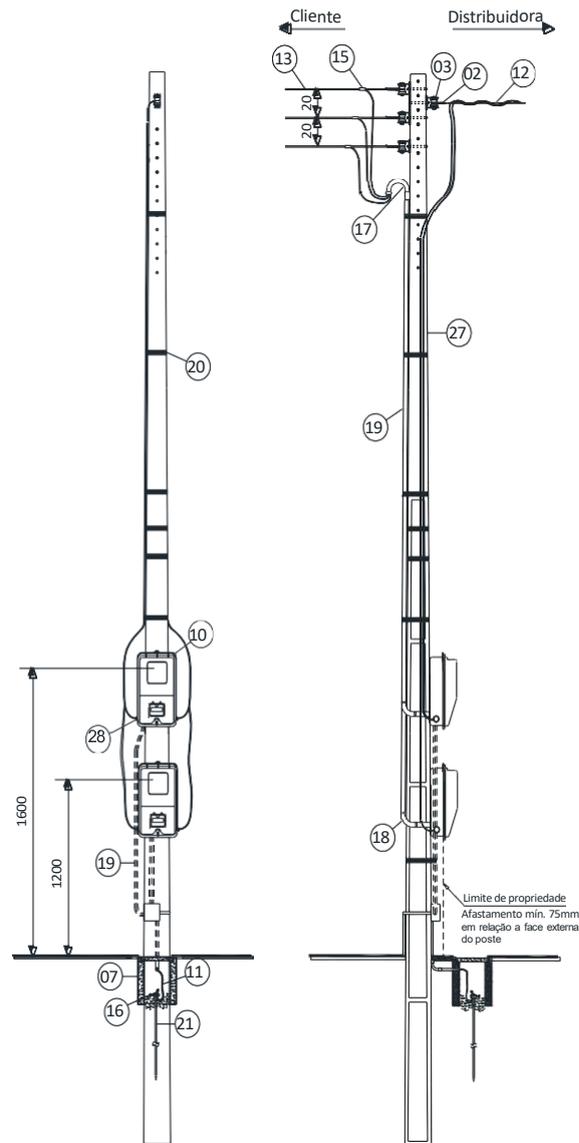
Figura 27 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em poste - Uma caixa



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 85 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

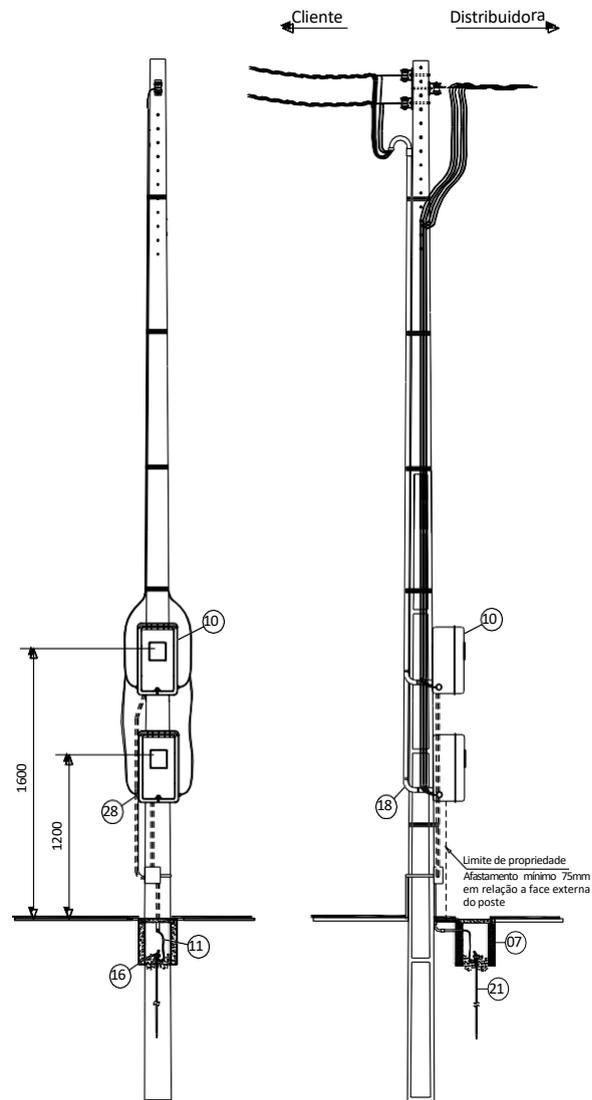
Figura 28 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em poste - Duas caixas



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 86 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

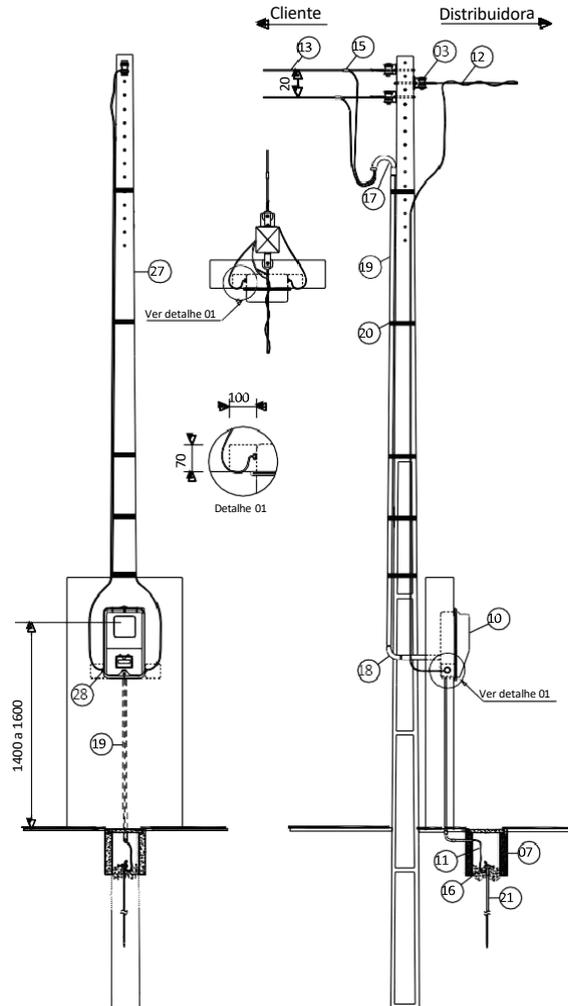
Figura 29 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em poste – Duas caixas



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 87 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

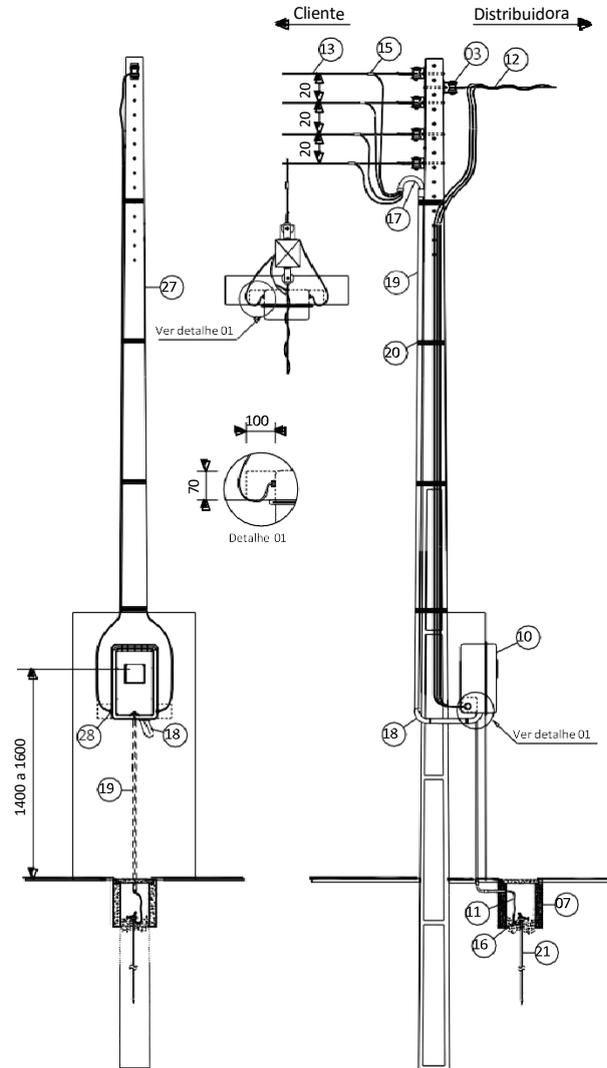
Figura 30 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro - Uma caixa



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 88 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 31 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro - Uma caixa

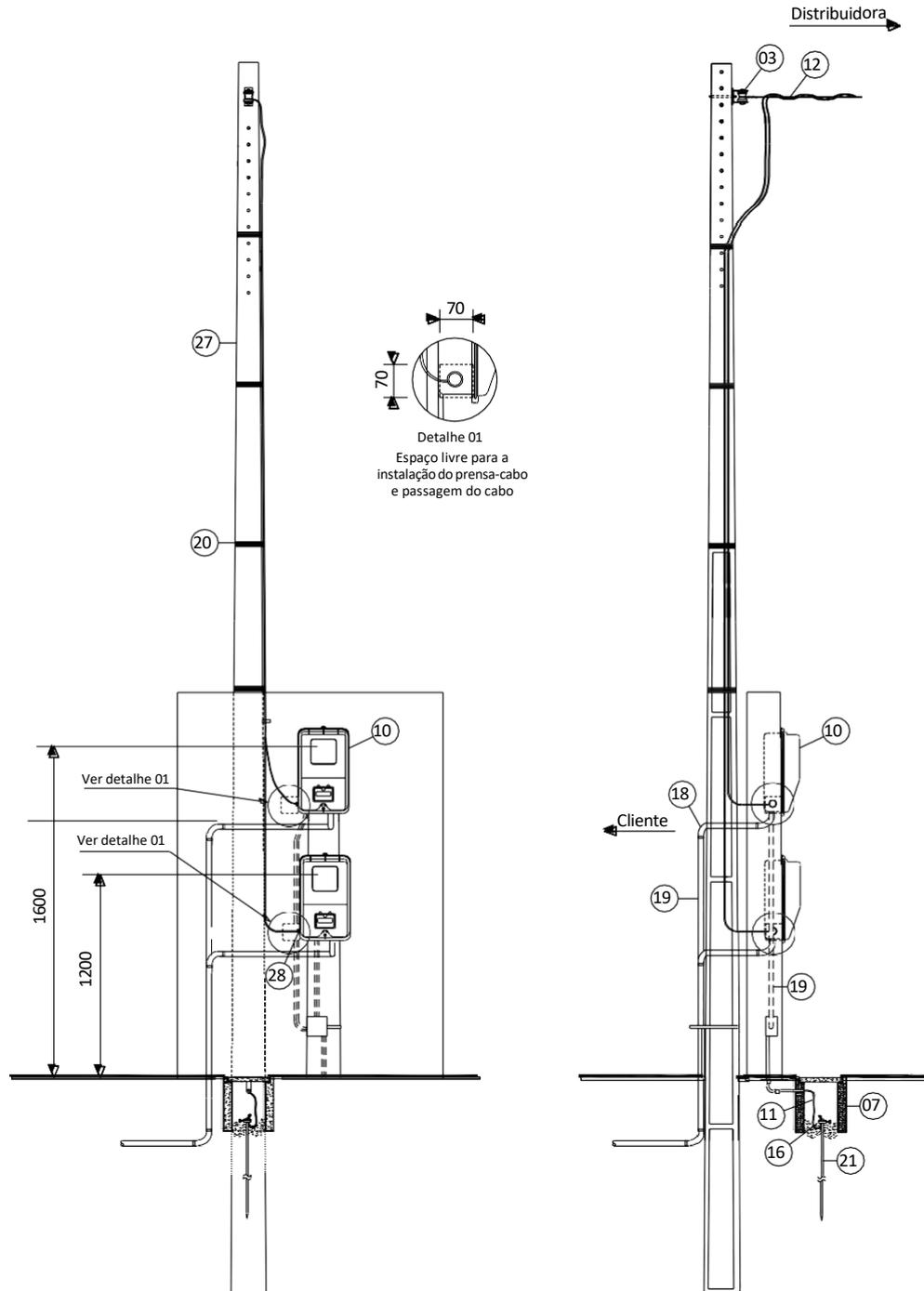


Saída Aérea

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 89 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

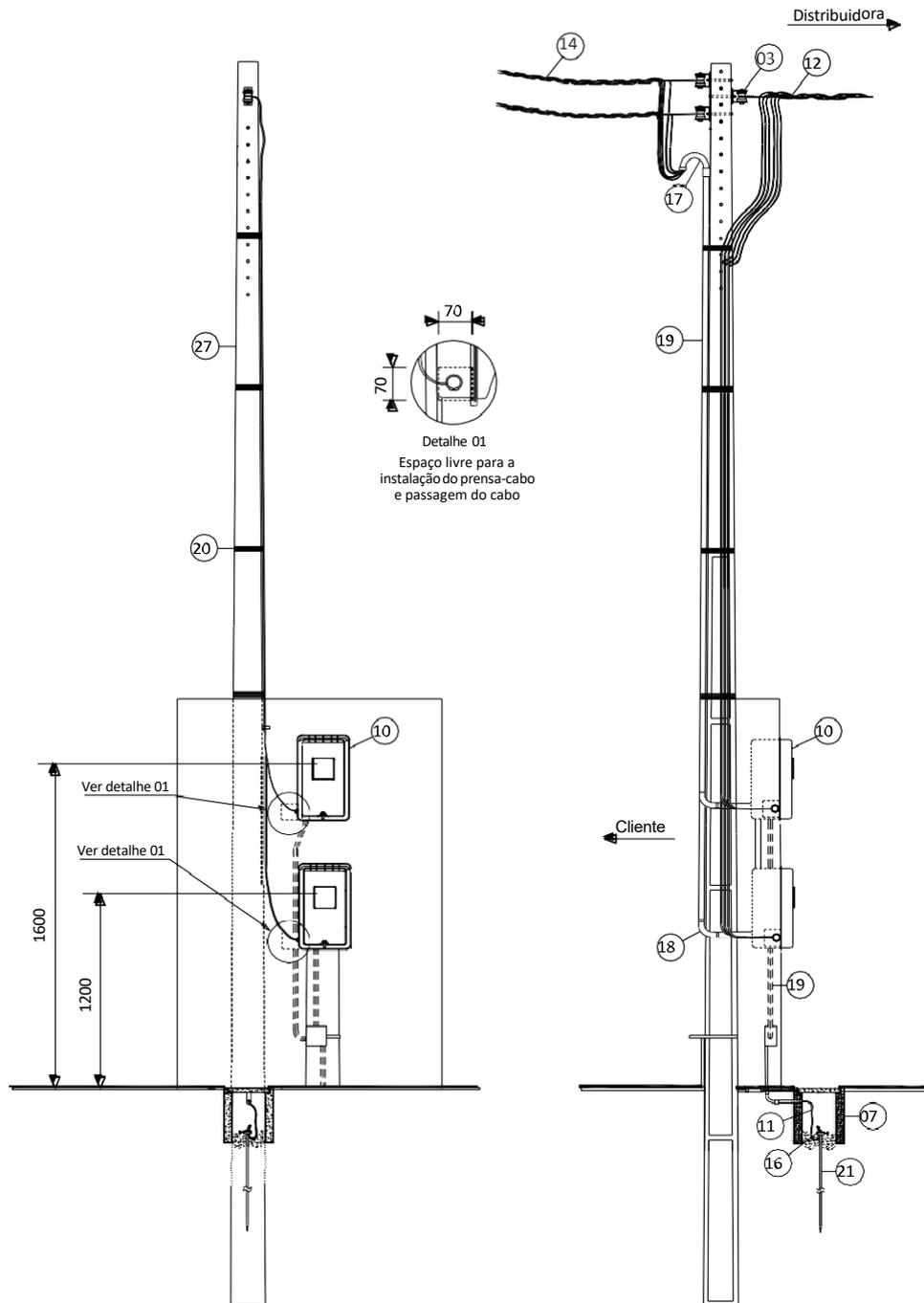
Figura 32 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro - Duas caixas – Saída subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 90 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

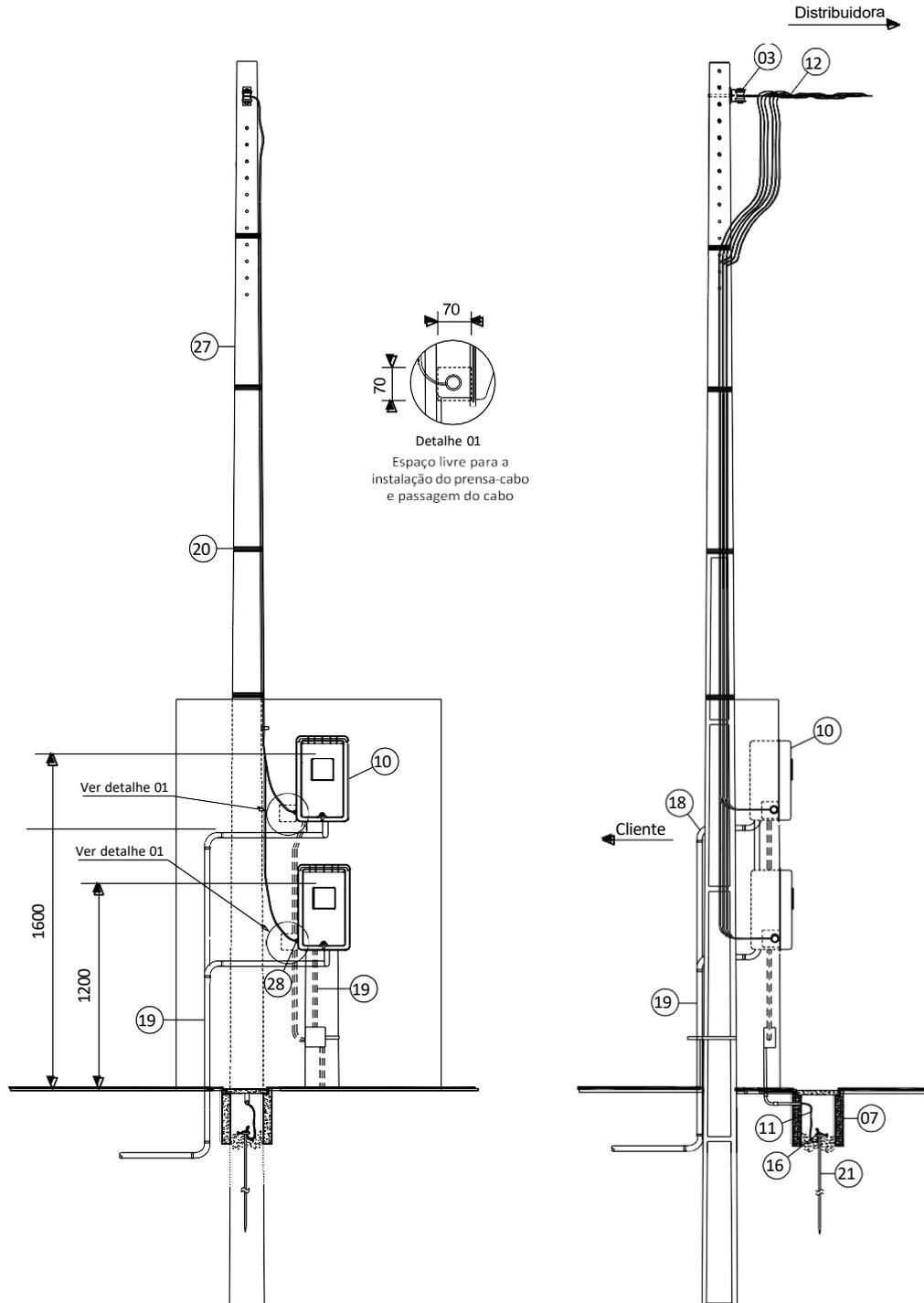
Figura 33 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro - Duas caixas – Saída aérea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 91 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

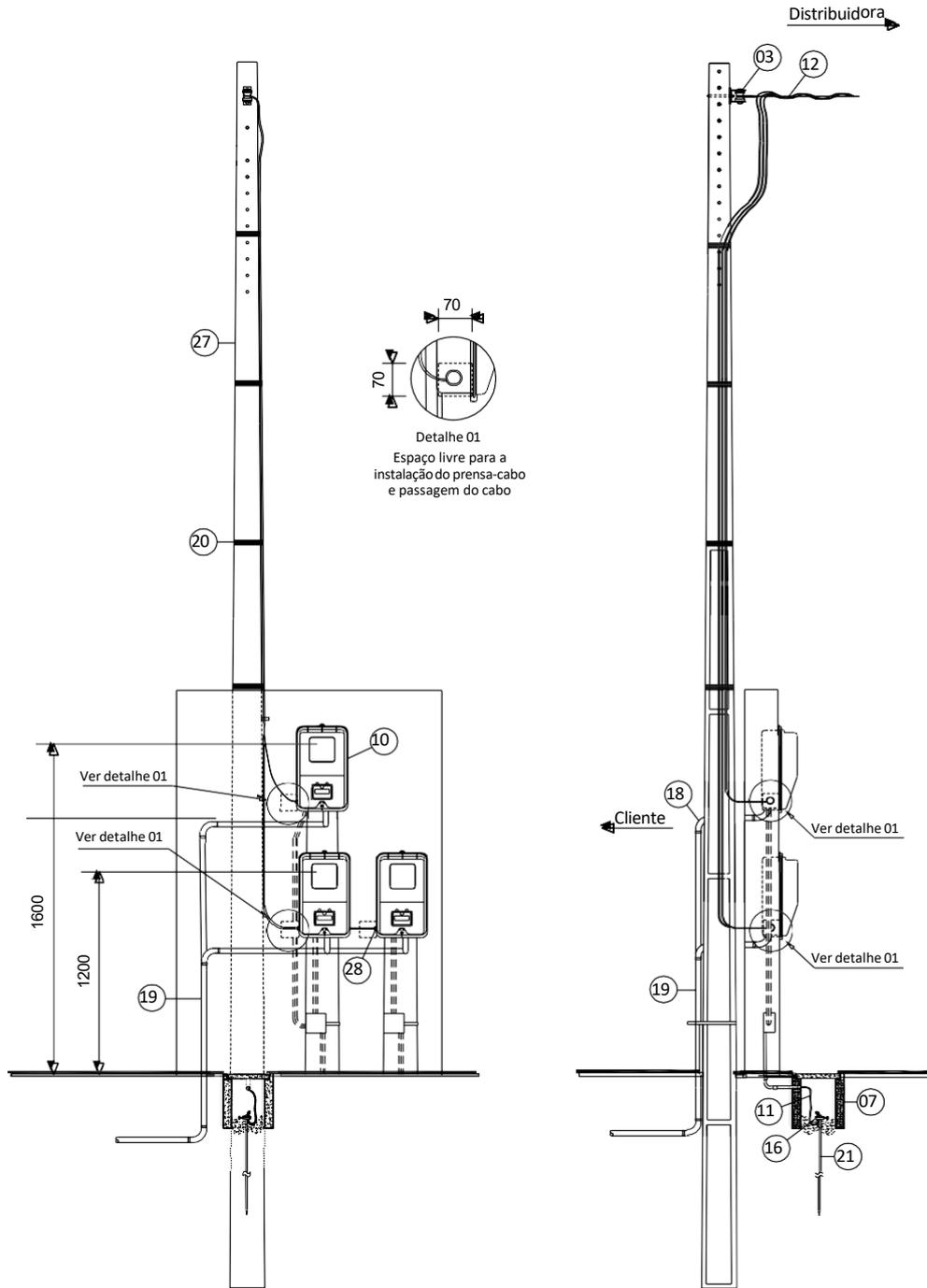
Figura 34 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro – Duas caixas – Saída subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 92 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

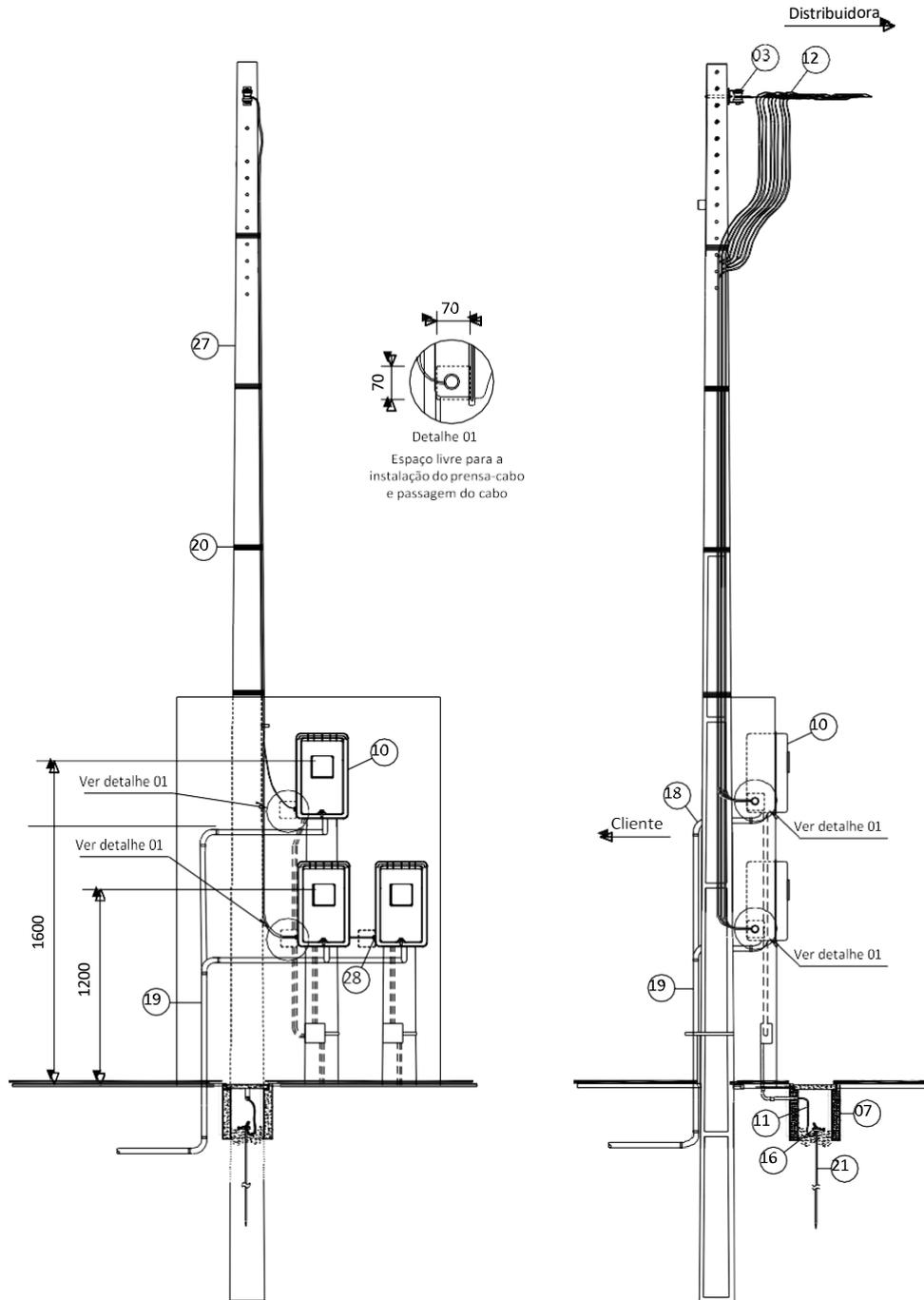
Figura 35 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em muro – Três caixas – Saída subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 93 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

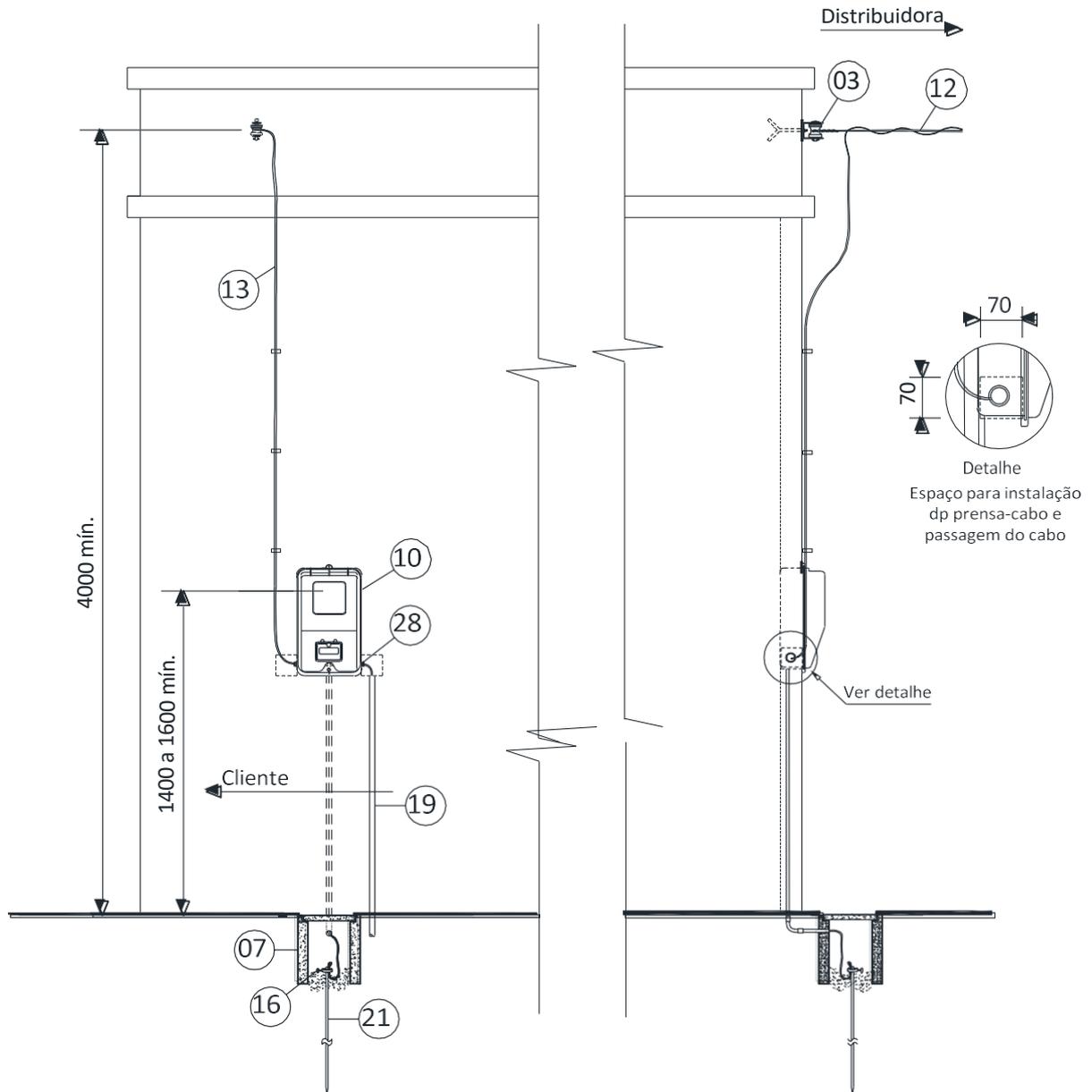
Figura 36 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em muro – Três caixas – Saída subterrânea



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 94 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 37 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em parede



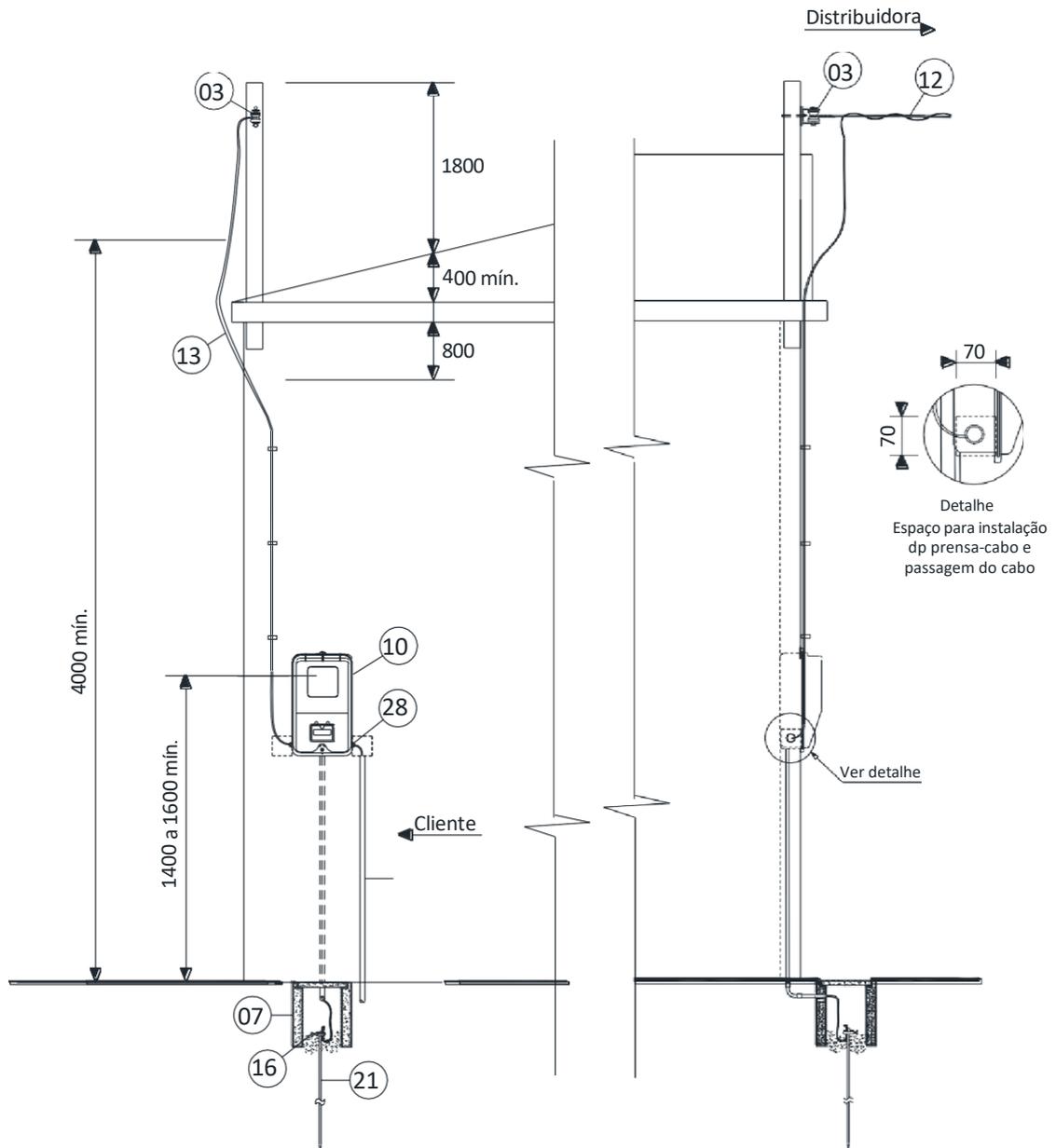
NOTAS:

1 – Poderá ser instalado até 3 (três) caixas de medição após consulta prévia a distribuidora

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 95 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

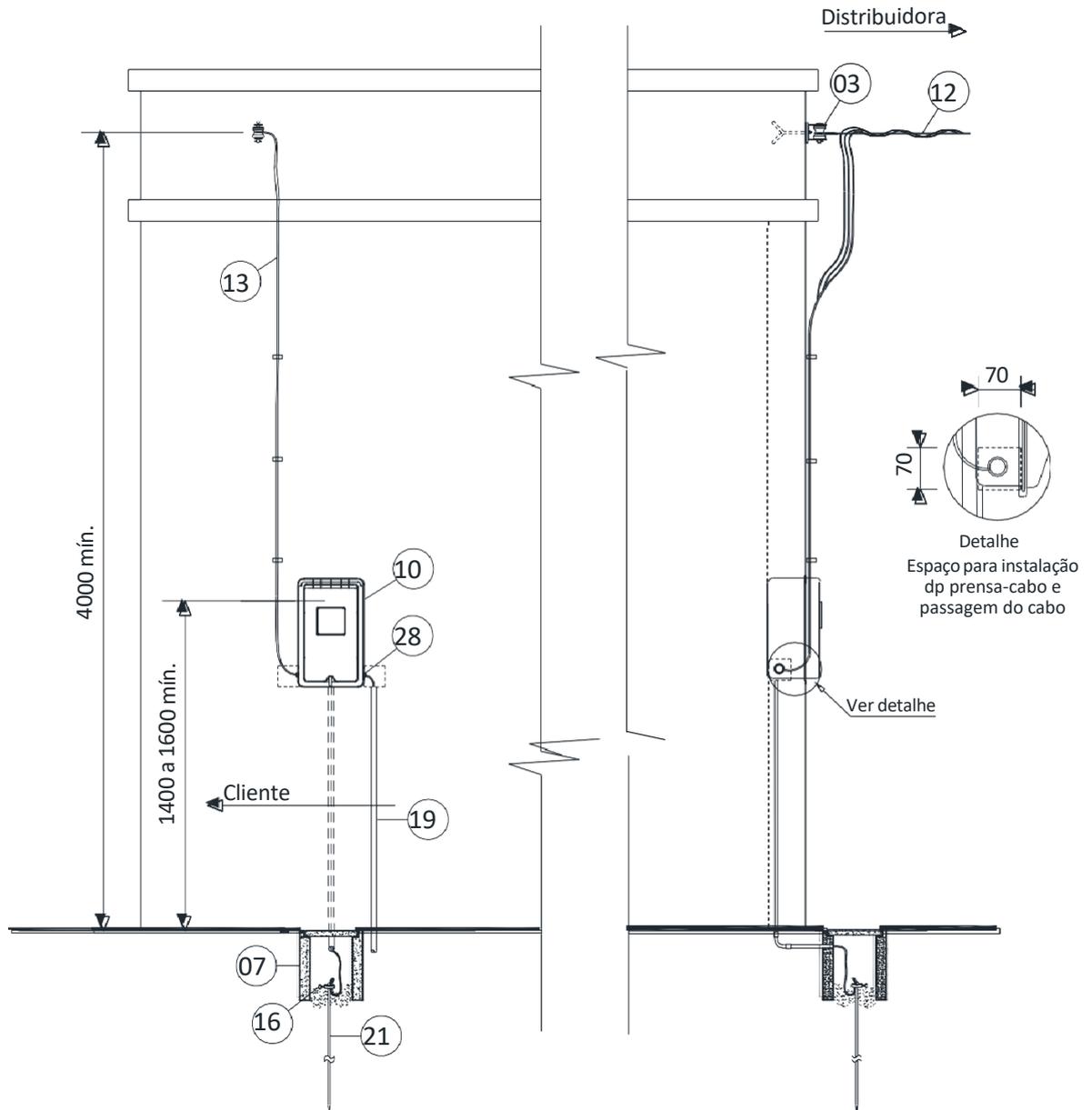
Figura 38 - Padrão de entrada com caixa de medição monofásico em parede com pontalete



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 96 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 39 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em parede

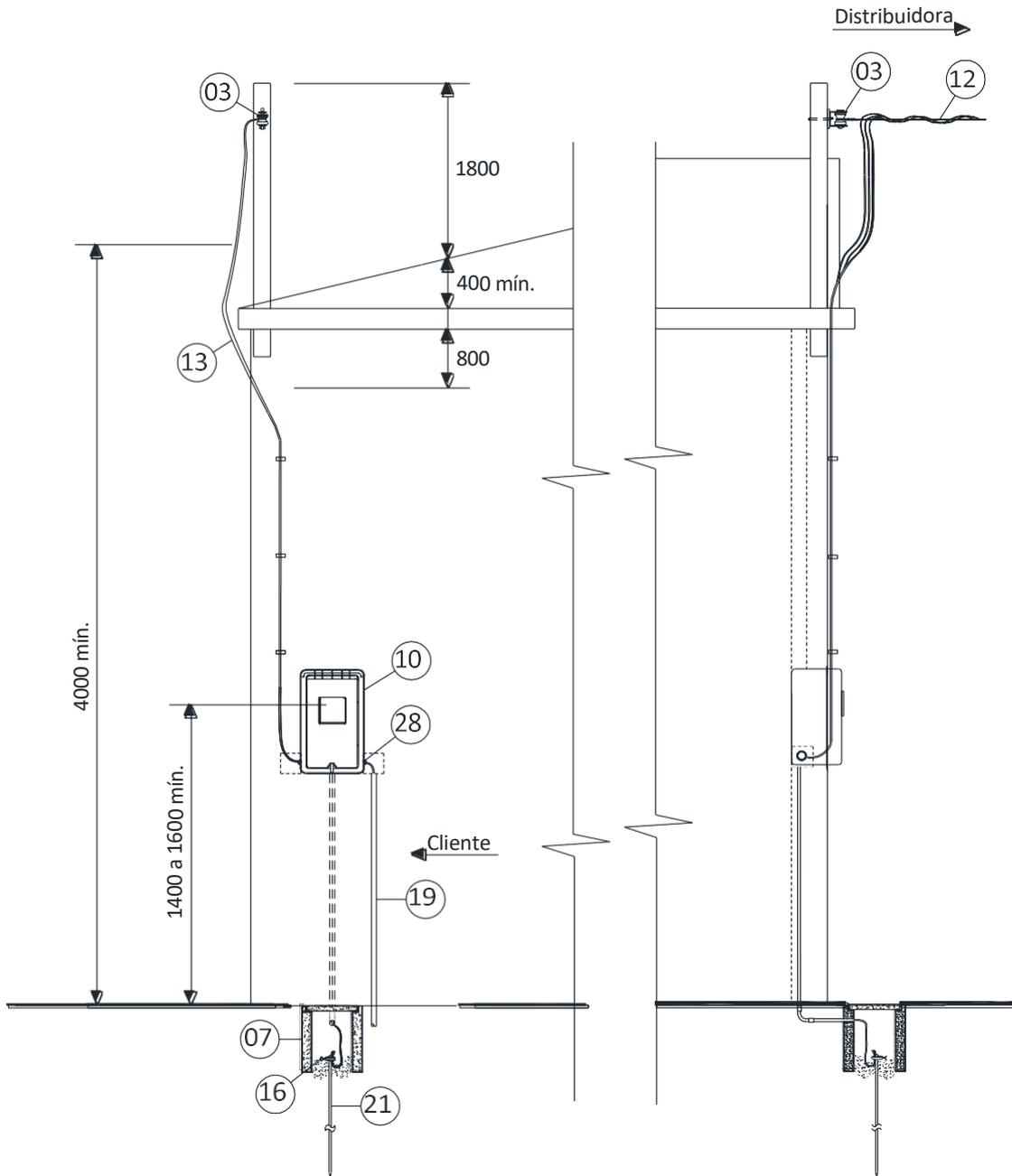


1 – Poderá ser instalado até 3 (três) caixas de medição após consulta prévia a distribuidora.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 97 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

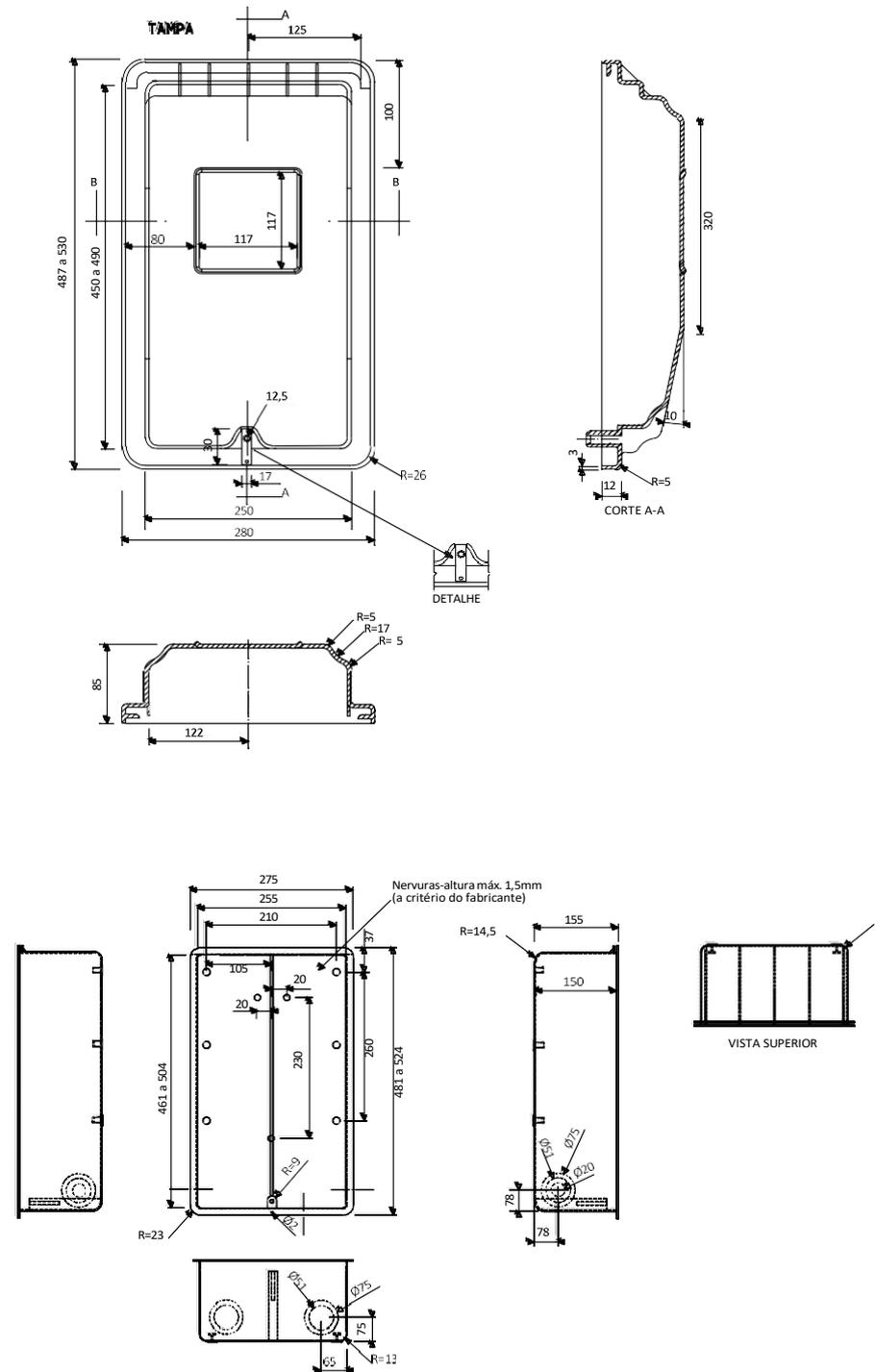
Figura 40 - Padrão de entrada com caixa de medição polifásica (bi-tri) em parede com pontalete



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 98 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

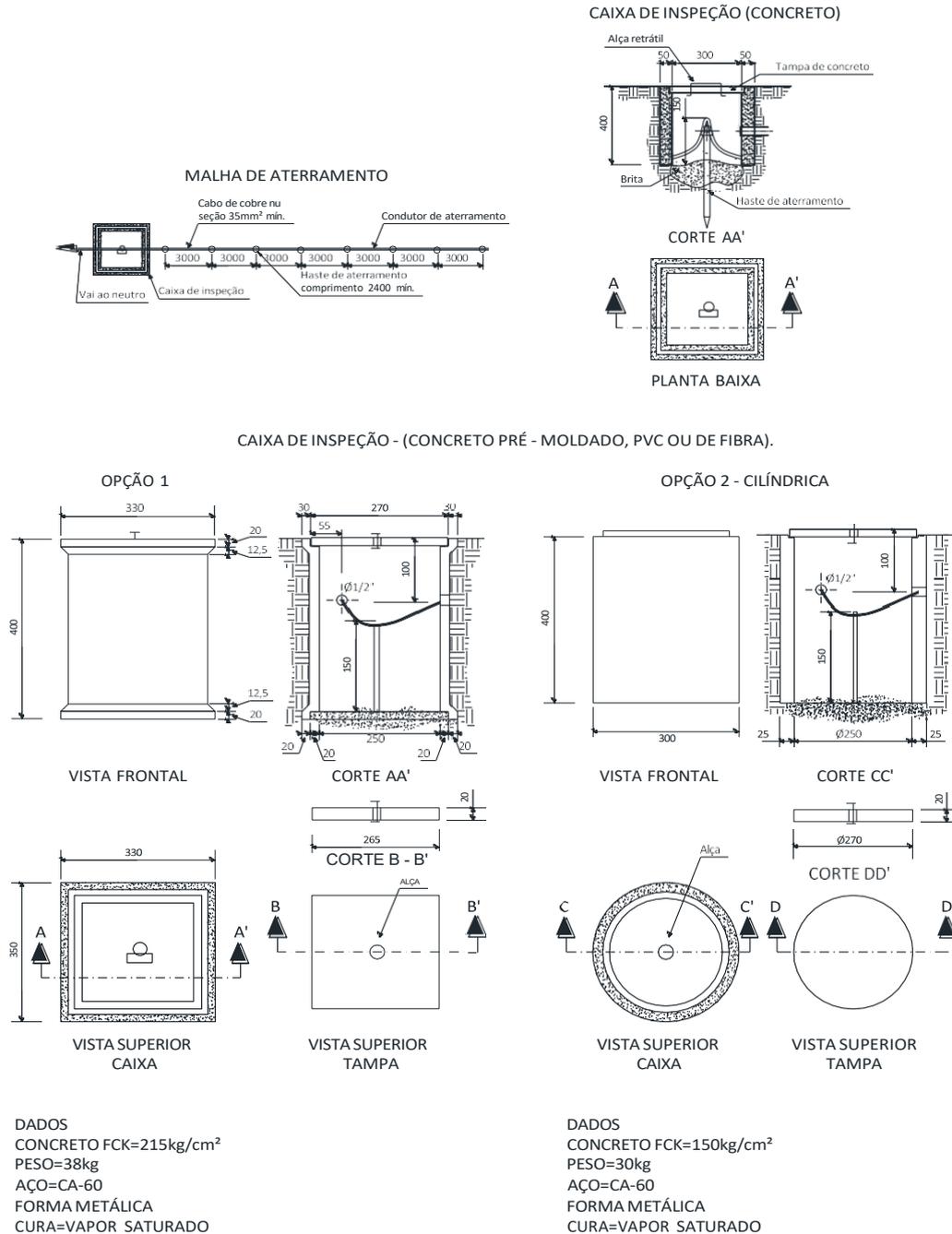
Figura 41 - Padrão de caixa de proteção polifásica de policarbonato modelo N° 2



Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 99 de 101
------------------------------------	---------------------------------	----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

Figura 42 - Caixa de inspeção para aterramento



NOTAS:

- 1 – Caso seja necessário ampliar à malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada neste desenho;
- 2 – A caixa de inspeção deverá, sempre que possível, estar localizada na haste que interliga a malha de aterramento ao neutro da instalação;
- 3 – Dimensões em milímetros.

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 100 de 101
------------------------------------	---------------------------------	-----------------------

	Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-04
	Área de Aplicação: Distribuição em tensão Secundária	Revisão 02
	Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição	Data: 12/06/2025

ANEXOS

Anexo 1 - Lista de materiais

ITEM	DESCRIÇÃO
1	ABRAÇADEIRA PLÁSTICA
2	ALÇA PREFORMADA
3	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA
4	ARRUELA QUADRADA
5	BUCHA PLÁSTICA S8 – COM PARAFUSO TIPO FENDA
6	CABEÇOTE
7	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO
8	CAIXA DE PASSAGEM
9	CAIXA DE PROTEÇÃO/DISJUNTOR
10	CAIXA PARA MEDIÇÃO
11	CONDUTOR NÚ
12	RAMAL DE LIGAÇÃO FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA
13	CONDUTOR ISOLADO SINGELO
14	CONDUTOR MULTIPLEXADO
15	CONECTOR
16	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO
17	CURVA DE 180°
18	CURVA DE 90°
19	ELETRODUTO/BENGALA
20	FITA GALVANIZADA /ARAME
21	HASTE DE ATERRAMENTO
22	ISOLADOR ROLDANA
23	LUVA PVC OU FERRO GALV.
24	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA
25	PARAFUSO TIPO FENDA, CABEÇA PLANA ESCARIADA
26	PONTALETE
27	POSTE
28	PRENSA CABO

Elaborado por: PPCT - FECOERESP	Aprovado por: Engenharia CEDRAP	Página: 101 de 101
------------------------------------	---------------------------------	-----------------------