

João Pessoa-PB, 30 de Novembro de 2023.

ADENDO

A Coordenação de Normas e Padrões Construtivos (CNPC) da Gerência Técnica de Distribuição (GTD), torna pública o adendo da Norma de Distribuição Unificada 001, referente ao Fornecimento de energia elétrica a edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras, em sua revisão vigente, homologada em 01 de novembro de 2020:

Adendo 2

14 CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E/OU PROTEÇÃO

A Caixa de Medição do tipo CMI - 03 poderá ser utilizada para padrão de entrada individual, e para Conjunto de Medição Agrupada, com duas e três unidades, no grupo Energisa.

A CMI - 03 para medição individual, deverá ser confeccionada em policarbonato polifásico, modelo 520X260x170, com disjuntor instalado à direita e suporte para DPS na esquerda para ligação Monofásica e Polifásica, conforme Desenho NDU001.41.

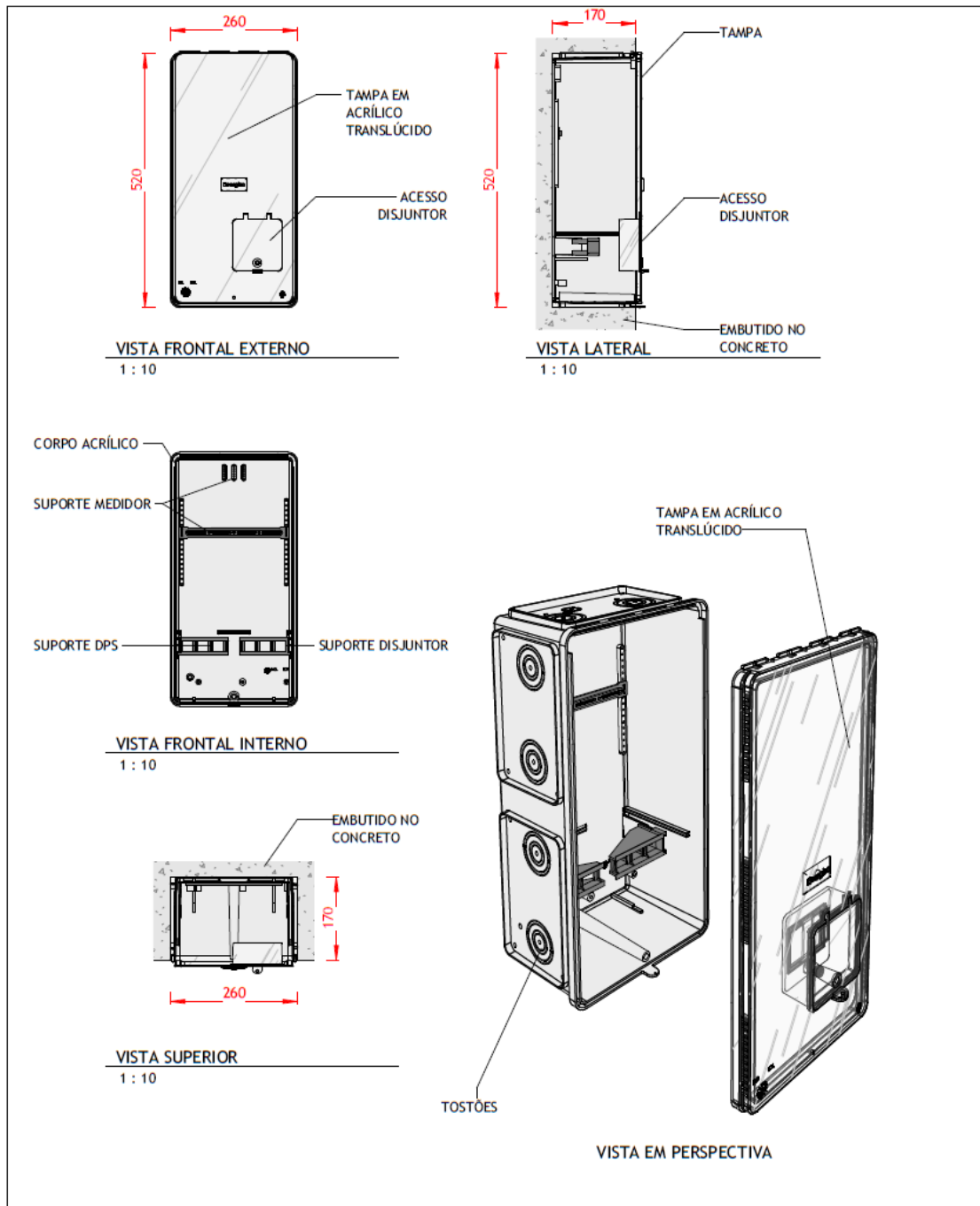
A CMI - 03 para Conjunto de Medição Agrupada para duas unidades em baixa tensão, deverá ser confeccionada com barramento e disjuntor geral de até 250A, conforme Desenho NDU001.42.

A CMI - 03 para Conjunto de Medição Agrupada para três unidades em baixa tensão, deverá ser confeccionada com barramento e disjuntor geral de até 250A, conforme Desenho NDU001.43.

A relação das caixas homologadas e seus fabricantes pode ser encontrada no **Site da Concessionária**, através do endereço:

(<https://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>)

NDU001.41 - Caixa tipo CMI-03 para medição individual



NOTA

- I. A relação das caixas homologadas e seus fabricantes pode ser encontrada no site da concessionária, no arquivo "Lista de fornecedores homologados de caixas de medição" - PT 003/2017.

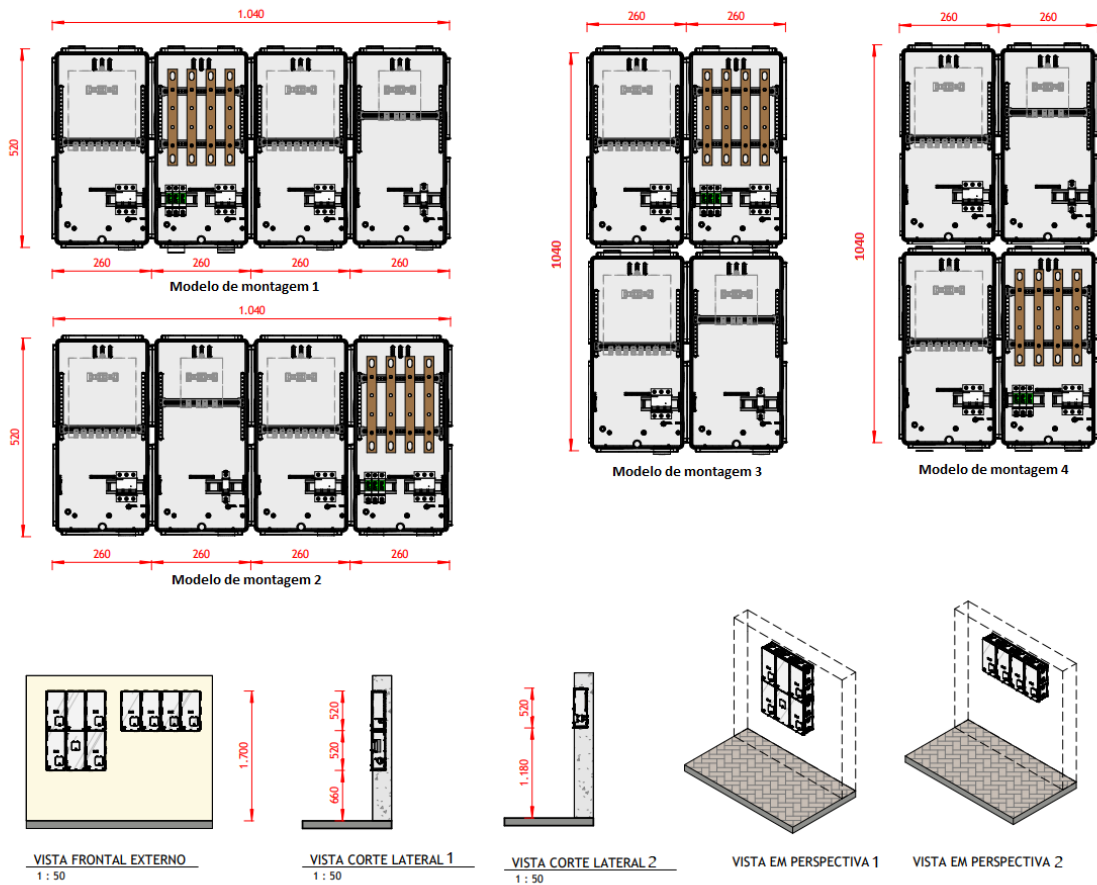
NDU001.42 - Caixa tipo CMI-03 para Conjunto de Medição Agrupada - duas unidades



NOTA

- I. A relação das caixas homologadas e seus fabricantes pode ser encontrada no site da concessionária, no arquivo “Lista de fornecedores homologados de caixas de medição” - PT 003/2017.

NDU001.43 - Caixa tipo CMI-03 para Conjunto de Medição Agrupada - três unidades



NOTA

- I. A relação das caixas homologadas e seus fabricantes pode ser encontrada no site da concessionária, no arquivo “Lista de fornecedores homologados de caixas de medição” - PT 003/2017.

João Pessoa-PB, 24 de Outubro de 2023.

ERRATA

A Coordenação de Normas e Padrões Construtivos (CNPC) da Gerência Técnica de Distribuição (GTD), torna pública a Errata da Norma de Distribuição Unificada 001, referente ao Fornecimento de energia elétrica a edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras, em sua revisão vigente, homologada em 01 de novembro de 2020:

Errata 13

1. Onde se lê:

6.1 Tipos de atendimentos dos quais serão necessários a apresentação de projetos

- a) Agrupamentos cujas categorias não estejam contempladas nas Tabelas 16 e 18;
- b) Para a ESE, considerando as categorias trifásicas T5 e T6 na tensão de fornecimento de 220/127 V, na área urbana e rural, conforme Tabela 14;
- c) Para ESE a categorias T5 e para a EBO e EPB, as categorias T3 a T5 na tensão de fornecimento de 380/220 V, na área urbana e rural, conforme Tabela 17.

2. Leia-se:

6.1 Tipos de atendimentos dos quais serão necessários a apresentação de projetos

- a) Para a ESE, é necessário a apresentação do Projeto Elétrico para agrupamentos cujas categorias não estejam contempladas na Tabela 16.
- b) Para a ESE, considerando as categorias trifásicas T5 e T6 na tensão de fornecimento de 220/127 V, na área urbana e rural, conforme Tabela 14;

- c) Para a EPB, é necessário a apresentação do Projeto Elétrico para fornecimento de energia elétrica, na área urbana e rural, às Edificações Individuais e Canteiro de Obras cuja carga seja superior a 50kW e carga motriz superior a 30CV. O atendimento deverá ser realizado com transformador particular, o Projeto Elétrico (PE) deverá seguir os critérios da NDU 002 (Fornecimento de energia elétrica em tensão primária).

João Pessoa-PB., 28 de Dezembro de 2021.

ERRATA/ADENDO

A Coordenação de Normas e Padrões Construtivos (CNPC) da Gerência Técnica de Distribuição (GTD), torna pública a Errata/Adendo da Norma de Distribuição Unificada 001, referente ao Fornecimento de energia elétrica a edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras, em sua revisão vigente, homologada em 01 de novembro de 2020:

Errata 1

- Onde se lê:

9.1.1 Condutores

Os condutores deverão ser de cobre, isolamento do tipo PVC, HEPR, EPR ou XLPE, todos para classe de tensão em 0,6/1,0 kV, próprios para instalação em eletrodutos, de bitola mínima determinada pelas Tabelas 14 a 23, conforme a carga instalada e a demanda, não devendo ser inferior a 10 mm², inclusive o neutro, que deverá ser perfeitamente identificado.

- Leia-se:

9.1.1 Condutores

Os condutores deverão ser de cobre, isolamento do tipo PVC, HEPR, EPR ou XLPE, todos para classe de tensão em 0,6/1,0 kV, temperatura máxima para serviço contínuo de 70°C e 90°C, próprios para instalação em eletrodutos, de bitola mínima determinada pelas Tabelas 14 a 23, conforme a carga instalada e a demanda, não devendo ser inferior a 6 mm², inclusive o neutro, que deverá ser perfeitamente identificado.

Errata 2

- Onde se lê:

TABELA 14 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/127 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete				
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para aterramento (aço cobreado)		PVC Rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo t	Aço galvanizado					
					Multiplex	Concêntrico										(KW)	(mm ²)	(mm ²)	(A)
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 3,8	1x1x10+10	2x10	6 (6)	6	1H	30/32	25	25	100	90	40				
	M2			3,8 < C ≤ 6,3	1x1x10+10	2x10	10 (10)	10		50									
	M3			6,3 < C ≤ 8,8	1x1x16+16	2x16	16 (16)	16		70									
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 10,1	2x1x10+10	2x10	2 # 6 (6)	6	1H	40	32	32	100	90	50				
	B2			10,1 < C ≤ 12,7	2x1x16+16	N.A.	2 # 10 (10)	10		50									
	B3			12,7 < C ≤ 17,7	2x1x25+25	N.A.	2 # 16 (16)	16		70									
Trifásico	T1	4	3	0 < D ≤ 14,0	3x1x10+10	N.A.	3 # 10 (10)	6	3H	40	32	32	100	90	50				
	T2			14,0 < D ≤ 17,5						3x1x16+16						N.A.	3 # 16 (16)	10	50
	T3			17,5 < D ≤ 24,5						3x1x25+25						N.A.	3 # 25 (25)	16	80
	T4			24,5 < D ≤ 35,1						3x1x35+35						N.A.	3 # 35 (35)	16	100
	T5			35,1 < D ≤ 52,5						3x1x70+70						N.A.	3 # 70 (35)	35	150
	T6			52,53 < D ≤ 75,0						3x1x120+70						N.A.	N.A.	50	200

- Leia-se:

TABELA 14 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/127 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete					
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento (aço cobreado)		PVC Rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado						
					Multiplex	Concêntrico											(KW)	(mm ²)	(mm ²)	(A)	(mm)
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 3,8	1x1x10+10	2x10	6 (6)	6 (6)	6	1H	30/32	25	25	100	90	40					
	M2			3,8 < C ≤ 6,3	1x1x10+10	2x10	10 (10)	10 (10)	10		50										
	M3			6,3 < C ≤ 8,8	1x1x16+16	2x16	16 (16)	16 (16)	16		70										
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 10,1	2x1x10+10	2x10	2 # 6 (6)	2 # 6 (6)	6	1H	40	32	32	100	90	50					
	B2			10,1 < C ≤ 12,7	2x1x16+16	N.A.	2 # 10 (10)	2 # 10 (10)	10		50										
	B3			12,7 < C ≤ 17,7	2x1x25+25	N.A.	2 # 16 (16)	2 # 16 (16)	16		70										
Trifásico	T1	4	3	0 < D ≤ 14,0	3x1x10+10	N.A.	3 # 10 (10)	3 # 6 (6)	6	3H	40	32	32	100	90	50					
	T2			14,0 < D ≤ 17,5							3x1x16+16						N.A.	3 # 16 (16)	3 # 10 (10)	10	50
	T3			17,5 < D ≤ 24,5							3x1x25+25						N.A.	3 # 25 (25)	3 # 16 (16)	16	80
	T4			24,5 < D ≤ 35,1							3x1x35+35						N.A.	3 # 35 (35)	3 # 25 (25)	16	100
	T5			35,1 < D ≤ 52,5							3x1x70+70						N.A.	3 # 70 (35)	3 # 70 (35)	35	150
	T6			52,53 < D ≤ 75,0							3x1x120+70						N.A.	N.A.	3 # 95 (50)	50	200

Errata 3

- Onde se lê:

TABELA 15 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores		Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta		
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento		Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T		Aço galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										(mm ²)
Monofásico	M1	2	1	C < 5,0	2X1X10+10	2x10	10	6	6	1H	30	25	25	100	90	40
	M2			5,0 < C ≤ 7,5	2X1X10+10	2x10	10	6	6		40					
	M3			7,5 < C ≤ 10,0	2X1X10+10	2x10	10	10	10		50					

- Leia-se:

TABELA 15 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado		
				Multiplex	Concêntrico											(mm ²)
Monofásico	M1	2	1	C < 5,0	2X1X10+10	2x10	10	6	6	1H	30	25	25	100	90	40
	M2			5,0 < C ≤ 7,5	2X1X10+10	2x10	10	6	6		40					
	M3			7,5 < C ≤ 10,0	2X1X10+10	2x10	10	10	10		50					

Errata 4

- Onde se lê:

TABELA 16 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 220/127 V

Agrupamento	Categorias	Medições			Disjuntor			Condutores		Aterramento		Eletroduto		Poste		Pontalete
		Monofásico	Bifásico	Trifásico	Monofásico	Bifásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
												(mm)	(mm)			
Para 2 medições	2 x M1	2	-	-	30/32	-	-	2x1x10+10	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	-	50	-	-	2x1x16+16	10(10)	10		32	32			
	2 x B1	-	2	-	-	40	-	2x1x10+10	2#6(6)	6		32	32	100	90	50
	2 x B2	-	2	-	-	50	-	2x1x16+16	2#10(10)	10		40	40			
	M1 + B1	1	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	10		32	32	100	90	50
	M2 + B2	1	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10		32	32			
	2 x T1	-	-	2	-	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	-	2	-	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	10		50	50			
	M1 + T1	1	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	-	1	50	-	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10		50	50			
	B1 + T1	-	1	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	B2 + T2	-	1	1	-	50	50	3x1x16+16	2#10(10) + 3#10(10)	10		40	40			
Para 3 medições	3 x M1	3	-	-	30/32	-	-	3x1x10+10	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	-	50	-	-	3x1x16+16	10(10)	10		40	40			
	3 x B1	-	3	-	-	40	-	3x1x10+10	2#6(6)	6		40	40	100	90	50
	3 x B2	-	3	-	-	50	-	3x1x16+16	2#10(10)	10		50	50			
	3 x T1	-	-	3	-	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	6		65	65	300	90	50
	2xM1 + B1	2	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	10		40	40			
	2xM2 + B2	2	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	-	1	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	2xB1 + T1	-	2	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	6		50	50	100	90	50
	2xB2 + T1	-	2	1	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	-	2	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	B2 + 2xT1	-	1	2	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			

- Leia-se:

TABELA 16 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 220/127 V

Agrupamento	Categorias	Medições			Disjuntor			Condutores			Aterramento		Eletroduto		Poste		
		Mono-fásico	Bi-fásico	Tri-fásico	Mono-fásico	Bi-fásico	Tri-fásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T		Pontalete
															(A)	(mm ²)	
Para 2 medições	2 x M1	2	-	-	30/32	-	-	2x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	-	50	-	-	2x1x16+16	10(10)	10(10)	10		32	32			
	2 x B1	-	2	-	-	40	-	2x1x10+10	2#6(6)	2#6(6)	6		32	32	100	90	50
	2 x B2	-	2	-	-	50	-	2x1x16+16	2#10(10)	2#10(10)	10		40	40			
	M1 + B1	1	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	6(6) + 2#6(6)	10		32	32	100	90	50
	M2 + B2	1	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10(10) + 2#10(10)	10		32	32			
	2 x T1	-	-	2	-	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	-	2	-	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	3#10(10)	10		50	50			
	M1 + T1	1	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	-	1	50	-	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10(10) + 3#10(10)	10		50	50			
	B1 + T1	-	1	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	2#6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	B2 + T2	-	1	1	-	50	50	3x1x16+16	2#10(10) + 3#10(10)	2#10(10) + 3#10(10)	10		40	40			

Agrupamento	Categorias	Medições			Disjuntor			Condutores			Aterramento		Eletroduto		Poste		
		Mono-fásico	Bi-fásico	Tri-fásico	Mono-fásico	Bi-fásico	Tri-fásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T		Pontalete
															(A)	(mm ²)	
Para 3 medições	3 x M1	3	-	-	30/32	-	-	3x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	-	50	-	-	3x1x16+16	10(10)	10(10)	10		40	40			
	3 x B1	-	3	-	-	40	-	3x1x10+10	2#6(6)	2#6(6)	6		40	40	100	90	50
	3 x B2	-	3	-	-	50	-	3x1x16+16	2#10(10)	2#10(10)	10		50	50			
	3 x T1	-	-	3	-	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	3#6(6)	6		65	65	300	90	50
	2xM1 + B1	2	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	6(6) + 2#6(6)	10		40	40			
	2xM2 + B2	2	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10(10) + 2#10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	-	1	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	2xB1 + T1	-	2	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	2#6(6) + 3#6(6)	6		50	50	100	90	50
	2xB2 + T1	-	2	1	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	-	2	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	B2 + 2xT1	-	1	2	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			

Errata 5

- Onde se lê:

TABELA 17 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 380/220 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete		
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado			
					Multiplex	Concêntrico										(mm ²)	(mm ²)
Monofásico	M1	2	1	-	0 < C ≤ 6,0	1x1x10+10	2x10	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40	
	M2				6,0 < C ≤ 11,0	1x1x10+10	2x10	10(10)	10		50	25	20				
	M3				11,0 < C ≤ 15,4	1x1x16+16		16(16)	10		70	25	25				
Bifásico	B1	3	2	-	0 < C ≤ 17,6	2x1x10+10	N.A.	2#10(10)	6	1H	40	32	25	100	90	50	
	B2				17,6 < C ≤ 22,0	2x1x16+16		2#10(10)	10		50	32	25				
	B3				22,00 < C ≤ 26,30	2x1x25+25		2#16(16)	16		70	40	40				
Trifásico	T1	4	3	-	0 < D ≤ 24,00	3x1x10+10	N.A.	3#10(10)	6	3H	40	32	32	100	200	N.A.	
	T2				24,01 < D ≤ 30,00	3x1x16+16		3#10(10)	10		50	32	32				
	T3				30,01 < D ≤ 42,39	3x1x25+25		3#25(25)	10		70	40	40				
	T4				42,40 < D ≤ 60,54	3x1x35+35		3#35(35)	16		100	50	50				300
	T5				60,55 < D ≤ 75,00	3x1x70+70		3#70(35)	25		125	65	75				600

- Leia-se:

TABELA 17 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 380/220 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete		
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado			
					Multiplex	Concêntrico											(mm ²)	(mm ²)
Monofásico	M1	2	1	-	0 < C ≤ 6,0	1x1x10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40	
	M2				6,0 < C ≤ 11,0	1x1x10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		50	25	20				
	M3				11,0 < C ≤ 15,4	1x1x16+16		16(16)	16(16)	10		70	25	25				
Bifásico	B1	3	2	-	0 < C ≤ 17,6	2x1x10+10	N.A.	2#10(10)	2#6(6)	6	1H	40	32	25	100	90	50	
	B2				17,6 < C ≤ 22,0	2x1x16+16		2#10(10)	2#10(10)	10		50	32	25				
	B3				22,00 < C ≤ 26,30	2x1x25+25		2#16(16)	2#16(16)	16		70	40	40				
Trifásico	T1	4	3	-	0 < D ≤ 24,00	3x1x10+10	N.A.	3#10(10)	3#6(6)	6	3H	40	32	32	100	200	N.A.	
	T2				24,01 < D ≤ 30,00	3x1x16+16		3#10(10)	3#10(10)	10		50	32	32				
	T3				30,01 < D ≤ 42,39	3x1x25+25		3#25(25)	3#16(16)	10		70	40	40				
	T4				42,40 < D ≤ 60,54	3x1x35+35		3#35(35)	3#25(25)	16		100	50	50				300
	T5				60,55 < D ≤ 75,00	3x1x70+70		3#70(35)	3#50(35)	25		125	65	75				600

Errata 6

- Onde se lê:

TABELA 18 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 380/220 V

Agrupamento	Categorias	Medições		Disjuntor		Condutores		Aterramento		Eletroduto		Poste		Pontaleta
		Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Conductor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo t	Aço galvanizado	
										(mm)				
Para 2 medições	2 x M1	2	-	30/32	-	2x1x10+10	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	50	-	2x1x16+16	10(10)	10		32	32			
	M1 + T1	1	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	1	50	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10		50	50			
	2 x T1	-	2	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	2	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	10		50	50			
Para 3 medições	3 x M1	3	-	30/32	-	3x1x10+10	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	50	-	3x1x16+16	10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	1	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	2	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	3 x T1	-	3	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	6		65	65			

- Leia-se:

TABELA 18 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 380/220 V

Agrupamento	Categorias	Medições		Disjuntor		Condutores			Aterramento		Eletroduto		Poste		Pontaleta
		Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Conductor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
											(A)				
Para 2 medições	2 x M1	2	-	30/32	-	2x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	50	-	2x1x16+16	10(10)	10(10)	10		32	32			
	M1 + T1	1	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	1	50	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10(10) + 3#10(10)	10		50	50			
	2 x T1	-	2	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	2	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	3#10(10)	10		50	50			
Para 3 medições	3 x M1	3	-	30/32	-	3x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	50	-	3x1x16+16	10(10)	10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	1	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	2	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	3 x T1	-	3	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	3#6(6)	6		65	65			

Errata 7

- Onde se lê:

TABELA 19 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230/115 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta
					Ramal de Ligação		Ramal de Entrada Embutido e Subterrâneo	Conductor aterramento	Haste para Aterramento		PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T	Aço Galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico									
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 3,45	1X1X10+10	2x10	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			3,45 < C ≤ 5,75	1X1X10+10	2x10	10(10)	10		50					
	M3			5,75 < C ≤ 8,05	1X1X16+16	N.A.	16(16)	16		70					
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 6,9	2X1X10+10	N.A.	2#6(6)	6	1H	30	32	25	100	90	50
	B2			6,9 < C ≤ 9,2	2X1X10+10		2#10(10)	10		40					
	B3			9,2 < C ≤ 11,5	2X1X16+16		2#10(10)	10		50					
	B4			11,5 < C ≤ 15,0	2X1X25+25		2#16(16)	16		70					
	B5			15,0 < C ≤ 23,0	2X1X35+35		2#35(35)	16		125					

- Leia-se:

TABELA 19 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230/115 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
					Ramal de Ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Conductor aterramento		Haste para Aterramento	PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T		Aço Galvanizado
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 3,45	1X1X10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			3,45 < C ≤ 5,75	1X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		50					
	M3			5,75 < C ≤ 8,05	1X1X16+16	N.A.	16(16)	16(16)	16		70					
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 6,9	2X1X10+10	N.A.	2#6(6)	2#6(6)	6	1H	30	32	25	100	90	50
	B2			6,9 < C ≤ 9,2	2X1X10+10		2#10(10)	2#10(10)	10		40					
	B3			9,2 < C ≤ 11,5	2X1X16+16		2#10(10)	2#10(10)	10		50					
	B4			11,5 < C ≤ 15,0	2X1X25+25		2#16(16)	2#16(16)	16		70					
	B5			15,0 < C ≤ 23,0	2X1X35+35		2#35(35)	2#35(35)	16		125					

Errata 8

- Onde se lê:

TABELA 20 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado		
				Multiplex	Concêntrico										(KW)
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 6,9	1X1X10+10	2x10	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			6,9 < C ≤ 9,2	1X1X10+10	2x10	10(10)	10		40					
	M3			9,2 < C ≤ 11,5	1X1X16+16	N.A.	10(10)	10		50					
	M4			11,5 < C ≤ 15,0	1X1X25+25		16(16)	16		70					
	M5			15,0 < C ≤ 23,0	1X1X70+70		35(35)	16		125					

- Leia-se:

TABELA 20 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70° C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90° C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado		
				Multiplex	Concêntrico											(KW)
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 6,9	1X1X10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			6,9 < C ≤ 9,2	1X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		40					
	M3			9,2 < C ≤ 11,5	1X1X16+16	N.A.	10(10)	10(10)	10		50					
	M4			11,5 < C ≤ 15,0	1X1X25+25		16(16)	16(16)	16		70					
	M5			15,0 < C ≤ 23,0	1X1X70+70		35(35)	35(35)	16		125					

Errata 9

- Onde se lê:

TABELA 21 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 254/127 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaletes
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Conductor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico									
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 12,0	2X1X10+10	2x10	10(10)	10	1H	50	25	20	100	90	50
	M2			12,0 < C ≤ 15,0	2X1X16+16	2x16	25(16)	16		70	32	32			
	M3			15,0 < C ≤ 25,0	2X1X35+35	N.A.	50(25)	25		90					

- Leia-se:

TABELA 21 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 254/127 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaletes
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Conductor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 12,0	2X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10	1H	50	25	20	100	90	50
	M2			12,0 < C ≤ 15,0	2X1X16+16	2x16	25(16)	25(16)	16		70	32	32			
	M3			15,0 < C ≤ 25,0	2X1X35+35	N.A.	50(25)	50(25)	25		90					

Errata 10

- Onde se lê:

TABELA 22- Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/440 V

Categoria		Número de Fios	Número de Fases	Carga Instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor Termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta
					Ramal de Ligação		Ramal de Entrada Embutido e Subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para Aterramento		PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T	Aço Galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico									
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 17,0	1X1X10+10	2x10	6(6)	6	1H	50	25	25	100	90	40
	M2			17,0 < C ≤ 22,0	1X1X10+10	2x10	10(10)	10		63					
	M3			22,0 < C ≤ 30,0	1X1X16+16	N.A.	10(10)	10		70					
	M4			30,0 < C ≤ 40,0	1X1X25+25		16(16)	16		90					
	M5			40,0 < C ≤ 50,0	1X1X25+25		35(35)	16		100					

- Leia-se:

TABELA 22- Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/440 V

Categoria		Número de Fios	Número de Fases	Carga Instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor Termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta
					Ramal de Ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para Aterramento		PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T	Aço Galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 17,0	1X1X10+10	2x10	10(10)	6(6)	6	1H	50	25	25	100	90	40
	M2			17,0 < C ≤ 22,0	1X1X10+10	2x10	16(16)	10(10)	10		63					
	M3			22,0 < C ≤ 30,0	1X1X16+16	N.A.	16(16)	10(10)	10		70					
	M4			30,0 < C ≤ 40,0	1X1X25+25		25(25)	16(16)	16		90					
	M5			40,0 < C ≤ 50,0	1X1X25+25		35(35)	25(25)	16		100					

Errata 11

- Onde se lê:

TABELA 23 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 120/240 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores			Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta		
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado			
				Multiplex	Concêntrico										(mm ²)	(mm ²)
(KW)	(mm ²)			(mm ²)	Haste para aterramento	(A)	(mm)	(daN)	(mm)							
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 5,0	1X1X10+10	2x10	10	6	1H	40	32	25	100	90	40	
	M2			5,1 < C ≤ 6,5	1X1X10+10	2x10	10(16)	10		50						
	M3			6,6 < C ≤ 10,0	1X1X16+16	N.A.	16(16)	10		63/70						
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 10,0	2X1X10+10	N.A.	2#10(10)	10	1H	40	32	25	100	90	50	
	B2			10,1 < C ≤ 15,0	2X1X16+16		2#16(16)	10		60/63						40
	B3			15,0 < C ≤ 20,0	2X1X25+25		2#25(25)	10		80/90						50

- Leia-se:

TABELA 23 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 120/240 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta		
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado			
				Multiplex	Concêntrico											(mm ²)	(mm ²)
(KW)	(mm ²)			(mm ²)	Haste para aterramento	(A)	(mm)	(daN)	(mm)								
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 5,0	1X1X10+10	2x10	10(10)	6(6)	6	1H	40	32	25	100	90	40	
	M2			5,1 < C ≤ 6,5	1X1X10+10	2x10	16(16)	10(10)	10		50						
	M3			6,6 < C ≤ 10,0	1X1X16+16	N.A.	16(16)	10(10)	10		63/70						
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 10,0	2X1X10+10	N.A.	2#10(10)	2#6(6)	10	1H	40	32	25	100	90	50	
	B2			10,1 < C ≤ 15,0	2X1X16+16		2#16(16)	2#16(16)	10		60/63						40
	B3			15,0 < C ≤ 20,0	2X1X25+25		2#35(35)	2#25(25)	10		80/90						50

Errata 12

- Onde se lê:

11.2. Proteção sobretensão transitória ou de surtos

Conforme ABNT NBR 5410 a proteção contra ondas transitórias de corrente elétrica, tensão ou potência que se propagam ao longo de uma linha ou circuito deve ser feita através da instalação de dispositivo de proteção contra surtos elétricos (DPS). Deverá ser de acordo com ABNT NBR IEC 61000-4-5, surto é uma onda transitória de corrente elétrica, tensão ou potência, caracterizadas por um aumento rápido seguido por um decréscimo mais lento.

O objetivo do DPS é proteger contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas e indiretas, sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação e sobretensões de manobra.

Esses distúrbios podem causar danos em equipamentos elétricos e eletrônicos, como também colocar em risco a segurança de pessoas e animais. A aplicação do DPS, além de proporcionar maior segurança, preserva o funcionamento adequado das instalações e conservação dos bens.

Para novas ligações, em tensão secundária, para até 03 unidades é recomendado a aplicação do DPS na instalação interna da unidade consumidora, seguindo as diretrizes da ABNT NBR 5410.

- Leia-se:

11.2. Proteção sobretensão transitória ou de surtos

É recomendado que nas novas solicitações de fornecimento de energia elétrica, o cliente realize a instalação do DPS no padrão de entrada, de acordo com as prescrições da ABNT NBR 5410.

Essa conduta visa a proteção do cliente contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas e indiretas, sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação e sobretensões de manobra.

Esses distúrbios podem colocar em risco a segurança de pessoas e animais residentes na edificação, como também causar danos em equipamentos elétricos e eletrônicos.

Essa mesma proteção é obrigatória pela ABNT NBR 5410, item 5.4.2.2 para os equipamentos que recebem linhas externas de sinal, tais como telefonia, TV a cabo, comunicação de dados etc.

Entre outras obrigatoriedades de instalação e especificação do DPS, a ABNT NBR 5410, item 6.3.5.2.1, estabelece o seguinte:

- “Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação, bem como a proteção contra sobretensões de manobra, os DPS devem ser instalados junto ao ponto de entrada da linha na edificação ou no quadro de distribuição principal QDP, localizado o mais próximo possível do ponto de entrada;
- Quando o objetivo for a proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, os DPS devem ser instalados no ponto de entrada da linha na edificação;
- Podem ser necessários DPS adicionais para a proteção de equipamentos sensíveis. Estes DPS devem ser coordenados com os DPS de montante e de jusante”.

O Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS) deve ser instalado na mesma estrutura em que está alojada a caixa de entrada de energia elétrica, conforme definido na ABNT NBR 5410.

O DPS deve ser dimensionado conforme a tabela 1 abaixo, com fixação em trilhos DIN 35:

Tabela 1: Aplicação/Utilização - DPS

Proteção Contra Descargas Atmosféricas (PDA)	Aplicação/Utilização	
	Urbano	Rural
Sem	Classe II	Classe I
Com	Classe I	Classe I

Os condutores para conexão do DPS estão na tabela 2. O comprimento dos condutores destinados a conectar o DPS à barra/conector PEN deve ser o mais curto possível, respeitando o prescrito pela ABNT NBR 5410 item 6.3.5.2.9 em 500 mm.

Tabela 2: Condutores de Ligação - DPS

Classe do DPS	Condutor de ligação	Tensão máxima de operação
Classe I	16 mm ²	275 V
Classe II	6 mm ²	

Obrigatoriamente deve possuir proteção interna, visando garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica contra os efeitos do curto-circuito permanente do varistor (fim de sua vida útil), conforme ABNT NBR IEC 61643.

O supressor de surto deve possuir um dispositivo interruptor automático e não explosivo. O DPS deve possuir também um indicador de estado de funcionamento em operação normal ou inoperante. Se inoperante, significa que, apesar de não haver interrupção no fornecimento de energia ao cliente, o DPS não protegerá na ocorrência de um novo surto atmosférico e deverá ser substituído.

A aplicação do DPS, além de proporcionar maior segurança, preserva o funcionamento adequado das instalações e conservação dos bens.

Adendo 1

5.15. Carregamento para Veículos Elétricos

É vedada a injeção de energia elétrica na rede de distribuição a partir dos veículos elétricos, bem como a participação no Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

Os veículos elétricos se caracterizam como cargas móveis (e não como unidades consumidoras). Dessa forma, o serviço de recarga não se confunde com a conexão de

um consumidor ligado na rede de distribuição, mas caracteriza-se como um serviço pontual e temporário que estará, em regra, atrelado a outros serviços.

O veículo elétrico pode ser recarregado em diversos locais, e dependendo do modelo pode ser recarregado na própria unidade consumidora, em tomada específica ou através de uma estação de recarga desenvolvida especificamente para o abastecimento de veículos elétricos.

Os carregadores incorporados aos veículos ou portáteis compatíveis com o padrão de tomadas brasileiro, somente podem ser conectados em tomadas específicas, limitado a potência de 1900W para 127V e 3300W em 220V em circuito exclusivo, com proteção por sobrecorrente e disjuntor diferencial. A potência da estação de recarga deve ser somada com os restantes das cargas da unidade consumidora, será necessário estudo da rede de distribuição para conexão de pontos de recarga elétrica.

A potência da estação de recarga deve ser somada com os restantes das cargas da unidade consumidora, se a potência total passar de 20 kW é necessário estudo da rede de distribuição.

Deverão ser previstos junto a estação de recarga de veículos elétricos as proteções, conforme especificadas pelo fabricante da mesma, ficando esta ação sobre responsabilidade do cliente.

Para o atendimento de solicitações de ligação nova ou alteração de carga de unidades consumidoras que contenham estações de recarga de veículo elétrico, deve atender os requisitos mínimos e as diretrizes definidas na norma NDU-042 - Fornecimento de energia para estações de recarga de veículo elétrico.

*Fornecimento de energia elétrica a
edificações individuais ou agrupadas
até 3 unidades consumidoras*

ENERGISA/GTD-NRM/Nº070/2018

Norma de Distribuição Unificada

NDU - 001

Versão 6.3 - Outubro/2020



Apresentação

Esta Norma Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para projetos e execução das instalações de entradas de serviço das unidades consumidoras de baixa tensão, nas concessionárias do Grupo Energisa, quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW, conforme legislação em vigor.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Norma Técnica é a versão 6.3, datada de Outubro de 2020.

João Pessoa - PB, Outubro de 2020.

GTD - Gerência Técnica da Distribuição

Esta Norma Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





Equipe técnica de revisão da NDU-001 (versão 6.3)

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Augustin Gonzalo Abreu Lopez

Grupo Energisa

Hitalo Sarmiento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa



Aprovação

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Alessandro Brum

Energisa Tocantins

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Amaury Antônio Damiance

Energisa Mato Grosso

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Rondônia

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Fernando Lima Costalonga

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
2	EXCEÇÕES	10
3	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	10
3.1	LEGISLAÇÃO	10
3.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	11
3.3	NORMAS TÉCNICAS DO GRUPO ENERGISA	13
4	DEFINIÇÕES	14
4.1	ATERRAMENTO	14
4.2	BAIXA TENSÃO (BT)	14
4.3	CAIXA DE MEDIÇÃO	15
4.4	CABO MULTIPLEXADO	15
4.5	CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO	15
4.6	CAIXA DE PASSAGEM	15
4.7	CARGA INSTALADA	15
4.8	CONCESSIONÁRIA OU PERMISSIONÁRIA	15
4.9	CONDOMÍNIO	16
4.10	CONSUMIDOR	16
4.11	DEMANDA	16
4.12	DESMEMBRAMENTO	16
4.13	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO	16
4.14	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELÉTRICOS (DPS)	16
4.15	DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)	17
4.16	EDIFICAÇÃO	17
4.17	EDIFICAÇÃO INDIVIDUAL	17
4.18	EDIFICAÇÕES AGRUPADAS OU AGRUPAMENTOS	17
4.19	ENTRADA DE SERVIÇO DA UNIDADE CONSUMIDORA	17
4.20	LIGAÇÃO DEFINITIVA	17
4.21	LIGAÇÃO PROVISÓRIA	17
4.22	LIMITES DE PROPRIEDADE	18
4.23	LIVRE E FÁCIL ACESSO	18
4.24	MEDIDOR	18
4.25	PADRÃO DE ENTRADA	18
4.26	PEDIDO DE LIGAÇÃO OU SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO	18
4.27	PONTALETE	18
4.28	PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA	19
4.29	POSTE AUXILIAR OU POSTE PARTICULAR	19
4.30	POTÊNCIA	19
4.31	RAMAL DE ENTRADA	19

4.32	RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO	19
4.33	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	19
4.34	RAMAL DE LIGAÇÃO	19
4.35	RAMAL DE SAÍDA	20
4.36	TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO	20
4.37	UNIDADE CONSUMIDORA	20
4.38	VIA PÚBLICA	20
5	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO	20
5.1	REGULAMENTAÇÃO	20
5.2	TENSÕES DE FORNECIMENTO	22
5.3	LIMITES DE FORNECIMENTO	22
5.4	TIPOS DE ATENDIMENTO	22
5.5	CATEGORIAS DE ATENDIMENTOS	22
5.6	TIPOS E LIMITES DE ATENDIMENTO	23
5.6.1	Consumidores situados em localidades atendidas a partir de rede de distribuição trifásica	23
5.6.2	Consumidores situados em periferias de núcleos urbanos ou zonas rurais.....	24
5.6.3	Consumidores situados em áreas rurais atendidos por transformador exclusivo	25
5.7	LIGAÇÕES DE CARGAS ESPECIAIS	26
5.8	CONSUMIDORES IRRIGANTES	27
5.9	GERAÇÃO PRÓPRIA	27
5.10	AUMENTO DE CARGA	27
5.11	FATOR DE POTÊNCIA	28
5.12	FORNECIMENTO DE MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO	28
5.13	CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO	29
5.14	CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS	29
6	REQUISITOS MÍNIMOS PARA APROVAÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO	32
6.1	TIPOS DE ATENDIMENTOS DOS QUAIS SERÃO NECESSÁRIOS A APRESENTAÇÃO DE PROJETOS.....	32
6.2	FORMA DE APRESENTAÇÃO.....	33
6.3	PROJETO ELÉTRICO E DOCUMENTOS NECESSÁRIOS	34
6.3.1	Documentos	34
6.3.2	Projeto elétrico.....	35
6.4	LIGAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS.....	36
7	RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO	37
7.1	CONDUTORES	37
7.2	CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS.....	38
7.3	FIXAÇÃO.....	39
8	PONTO DE ENTREGA	40
9	RAMAL DE ENTRADA	40

9.1	RAMAL DE ENTRADA AÉREO.....	40
9.1.1	Condutores.....	40
9.1.2	Eletrodutos.....	41
9.2	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO.....	42
9.2.1	Condutores.....	43
9.2.2	Detalhes construtivos.....	43
9.2.3	Caixa de passagem subterrânea.....	45
10	DISPOSIÇÕES DAS ENTRADAS DE SERVIÇO.....	46
11	PROTEÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO.....	46
11.1	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO.....	46
11.2	PROTEÇÃO SOBRETENSÃO TRANSITÓRIA OU DE SURTOS (DPS).....	47
11.3	PROTEÇÃO A CORRENTE DIFERENCIAL-RESIDUAL (DR).....	47
12	MEDIÇÃO.....	48
12.1	LOCALIZAÇÃO.....	48
12.2	INSTALAÇÃO.....	48
13	ATERRAMENTO.....	49
14	CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E/OU PROTEÇÃO.....	51
14.1	CAIXAS.....	51
14.1.1	Material das caixas.....	51
14.1.2	Identificação.....	51
14.2	APROVAÇÃO DE MODELO E CONTROLE DE QUALIDADE.....	51
15	POSTES E PONTALETES.....	52
15.1	POSTE AUXILIAR OU POSTE PARTICULAR.....	52
15.2	PONTALETE.....	52
16	DEMANDA E DIMENSIONAMENTO PARA ENTRADAS TRIFÁSICAS COM NEUTRO.....	53
17	NOTAS COMPLEMENTARES.....	55
18	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO.....	56
19	VIGÊNCIA.....	57
20	TABELAS.....	58
	TABELA 1 - Tensão secundária de cada empresa.....	58
	TABELA 2 - Potência média de aparelhos e equipamentos.....	60
	TABELA 3 - Fatores de demanda para iluminação e pequenos aparelhos.....	70
	TABELA 4 - Fatores de demanda para aparelhos de aquecimento de água.....	72
	TABELA 5 - Fatores de demanda para secadores de roupas, máquina de lavar louça, forno de micro-ondas, e hidromassagem.....	73
	TABELA 6 - Fatores de demanda para fogões elétricos e fornos elétricos.....	73

TABELA 7 - Características de aparelhos de ar-condicionado tipo janela e split	74
TABELA 8 - Fatores de demanda para aparelhos de ar-condicionado residencial.....	75
TABELA 9 - Fatores de demanda para aparelhos de ar-condicionado não-residencial	75
TABELA 10 - Características e demanda de motores monofásicos	76
TABELA 11 - Características e demanda de motores trifásicos.....	77
TABELA 12 - Fatores de demanda para máquinas de solda a transformador, aparelhos de raios-x e galvanização	79
TABELA 13 - Dispositivos de partida de motores trifásicos.....	80
TABELA 14 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/127 V.....	83
TABELA 15 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220 V	86
TABELA 16 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 220/127 V.....	88
TABELA 17 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 380/220 V.....	91
TABELA 18 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 380/220 V.....	94
TABELA 19 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230/115 V.....	96
TABELA 20 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230 V	99
TABELA 21 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 254/127 V.....	101
TABELA 22- Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/440 V.....	103
TABELA 23 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 120/240 V.....	105
TABELA 24 - Conversão de unidades	107
TABELA 25 - Eletrodutos - conversão de milímetros para polegadas	109
TABELA 26 - Dimensões das luvas de rosca cilíndrica	110
TABELA 27 - Corrente e potência máxima admissíveis para o ramal de ligação	111
TABELA 28 - Dimensionamento do barramento de baixa tensão para painéis	112
21 ANEXO	113
ANEXO I - Declaração de compromisso - Ramal subterrâneo.....	113
22 DESENHOS.....	114
NDU001.01 - Fornecimento em BT - Elementos componentes da entrada	114
NDU001.02 - Afastamentos mínimos entre condutores e edificações - Rede convencional	115
NDU001.03 - Afastamentos mínimos entre condutores e edificações - Rede compacta.....	117
NDU001.04 - Afastamentos mínimos entre ramais de ligação - Poste no lado oposto da rua	119
NDU001.05 - Afastamentos mínimos entre ramais de ligação - Poste no mesmo lado da rua	120
NDU001.06 - Condições gerais para entrada de serviço.....	121
NDU001.07 - Condições gerais para entrada de serviço.....	123
NDU001.08 - Condições gerais para entrada de serviço situação da edificação para a escolha do padrão.....	125
NDU001.09 - Detalhe ramal de entrada subterrâneo.....	126
NDU001.10 - Ramal de entrada subterrâneo - Faixa de advertência	128

NDU001.11 - Ramal de entrada subterrâneo - caixa de passagem tipo CP-01.....	129
NDU001.12 - Ramal de entrada subterrâneo - Caixa de passagem tipo CP-02	131
NDU001.13 - Tampas com aros para caixa de passagem.....	133
NDU001.14 - Entrada de serviço com medição no poste - Poste duplo T	134
NDU001.15 - Entrada de serviço com medição no poste - Poste auxiliar.....	135
NDU001.16 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Poste duplo T.....	136
NDU001.17 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Poste auxiliar	137
NDU001.18 - Entrada de serviço com medição na fachada - Instalação de pontalete.....	138
NDU001.19 - Entrada de serviço com medição na fachada - Instalação em parede	139
NDU001.20 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para duas medições c/ caixa de derivação.....	140
NDU001.21 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para duas medições.....	141
NDU001.22 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para três medições c/ caixa de derivação.....	142
NDU001.23 - Agrupamento de caixas para medidores instalados em paredes até três medições.....	143
NDU001.24 - Entrada de serviço subterrânea.....	145
NDU001.25 - Amarração e conexão do ramal de ligação aéreo - Cabo multiplexado.....	147
NDU001.26 - Caixa de derivação com barramentos - Esquema de ligação	148
NDU001.27 - Caixa tipo CMI-01.....	149
NDU001.28 - Caixa tipo CMI-02.....	151
NDU001.29 - Caixa de aterramento	153
NDU001.30 - Pontalete e poste auxiliar em aço galvanizado	154
NDU001.31 - Poste auxiliar em concreto (duplo T).....	156
NDU001.32 - Detalhes de curvas de entrada	157
NDU001.33 - Cabeçote para eletroduto.....	158
NDU001.34 - Caixa de inspeção e aterramento	160
NDU001.35 - Entrada e medição em BT com caixa para medição direta até 200A - Vista externa.....	161
NDU001.36 - Caixa em policarbonato monofásica	162
NDU001.37 - Caixa para medição direta até 200A - Entrada e medição em BT - Vista interna	163
NDU001.38 - Agrupamento de caixas de medição de 200A instalados em parede - Duas medições.....	164
NDU001.39 - Agrupamento de caixas de medição de 200A instalados em parede - Três medições.....	165
NDU001.40 - Agrupamento de caixas para dois medidores sendo um de 100A e outro de 200A.....	166

1 INTRODUÇÃO

Esta norma fixa os procedimentos a serem seguidos em projetos e execução das instalações de entradas de serviço das unidades consumidoras de baixa tensão em toda a área de concessão da Energisa, quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW, conforme legislação em vigor.

As recomendações contidas nesta norma se aplicam às instalações individuais ou agrupadas até 3 (três) unidades consumidoras urbanas e rurais, classificadas como residenciais, comerciais, rurais, poderes públicos e industriais, a serem ligadas em redes áreas de distribuição, obedecidas as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as Resoluções da ANEEL - (Agência Nacional de Energia Elétrica).

2 EXCEÇÕES

Os casos não previstos nesta norma, ou aqueles que pelas características exijam tratamento à parte, deverão ser previamente encaminhados à Concessionária, através de seus escritórios locais, para apreciação conjunta da área de projetos / área de estudos.


3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

3.1 Legislação

- Lei N.º 11.337, de 26/07/2006, determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos especificados
- NR 10, Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Resolução Normativa ANEEL N.º 414 de 09/09/2010, estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada

3.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 5419-1, Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 1: Princípios gerais
- ABNT NBR 5419-2, Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 2: Gerenciamento de risco
- ABNT NBR 5624, Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 - Requisitos
- ABNT NBR 6251, Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos
- ABNT NBR 6591, Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais - Especificação
- ABNT NBR 7285, Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura - Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 7286, Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 7287, Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 7288, Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV - Especificação
- ABNT NBR 8133, Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias

- 
- ABNT NBR 8182, cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV - Requisitos de desempenho
 - ABNT NBR 8451-5, Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica - Parte 5: Postes de concreto para entrada de serviço até 1 kV
 - ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
 - ABNT NBR 10676, Fornecimento de energia a edificações individuais em tensão secundária - Rede de distribuição aérea
 - ABNT NBR 13534, Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde
 - ABNT NBR 13570, Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos
 - ABNT NBR 13571, Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios
 - ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
 - ABNT NBR 15465, Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho
 - ABNT NBR 15688, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
 - ABNT NBR 15716, Cabos concêntricos para ramais de consumidores com isolamento interna de XLPE e isolamento externa de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV - Requisitos de desempenho
 - ABNT NBR 15820, Caixa para medidor de energia elétrica - Requisitos

- ABNT NBR 16752, Desenho técnico - Requisitos para apresentação em folhas de desenho
- ABNT NBR IEC 60497-2, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores
- ABNT NBR IEC 60831-1, Capacitores de potência auto regenerativos para sistemas CA, com tensão máxima de 1 000 V - Parte 1: Generalidades - Desempenho, ensaios e classificação - Requisitos de segurança - Guia para instalação e operação
- ABNT NBR IEC 61000-4-5, Compatibilidade eletromagnética (EMC)-Parte 4-5: ensaios e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a surtos
- ABNT NBR IEC 61643-1, Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio
- ABNT NBR NM 247-3, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD)
- ABNT NBR NM 280, Condutores de cabos isolados
- ABNT NBR NM 60898, Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

3.3 Normas técnicas do grupo Energisa

- ENERGISA/GTD-IT/N.º347/2018, Instalar dispositivo de proteção contra surto de tensão em quadro de medição do grupo B
- NDU-002, Fornecimento de energia elétrica em tensão primária
- NDU-003, Fornecimento de energia elétrica em tensão primária e secundária a múltiplas unidades acima de 3 unidades consumidoras


- NDU-004.1, Instalações básicas para construção de redes compactas de média tensão de distribuição
- NDU-004.3, Instalações básicas para construção de redes de distribuição de baixa tensão multiplexadas
- NDU-005, Instalações básicas para construção de redes rurais
- NDU-006, Critérios básicos para elaboração de projetos de redes de distribuição aéreas urbanas
- NDU-007, Critérios básicos para elaboração de projetos de redes de distribuição aéreas rurais
- NDU-009, Critérios para compartilhamento de infraestrutura da rede elétrica de distribuição
- NDU-010, Padrões e especificações de materiais da distribuição
- NDU-013, Critérios para a conexão de acessantes de geração distribuída ao sistema de distribuição, para conexão em baixa tensão
- NDU-025, Atendimento, análise e parecer sobre ressarcimento de danos elétricos
- NDU-027, Critérios para utilização de equipamentos e materiais em área de corrosão atmosférica

4 DEFINIÇÕES

4.1 Aterramento

Ligação à terra do neutro da rede e o da instalação consumidora.

4.2 Baixa tensão (BT)



Tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1.500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra, conforme NR-10.

4.3 Caixa de medição

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

4.4 Cabo multiplexado

Cabo de cobre ou alumínio, formado pela reunião de um, dois ou três condutores fase em torno do condutor neutro e sustentação, com isolação constituída por composto extrudado à base de polietileno termoplástico (PE) ou polietileno reticulado (XLPE).

4.5 Caixa de inspeção de aterramento

É o compartimento enterrado, com dimensões insuficientes para pessoas trabalharem em seu interior, destinada para conexão do condutor de aterramento com a haste.

4.6 Caixa de passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores do ramal subterrâneo.

4.7 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).

4.8 Concessionária ou permissionária

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica, referenciado, doravante, apenas pelo termo: concessionária.

4.9 Condomínio

Chama-se de “condomínio” loteamento fechado, cujas vias internas de acesso as unidades não são consideradas públicas e que as partes comuns são propriedades dos condôminos e por eles administrados.

4.10 Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicita à concessionária o fornecimento de energia elétrica e assumi a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento.

4.11 Demanda

É a média das potências elétricas, ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico, pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.


4.12 Desmembramento

Subdivisão de gleba em lotes destinados à edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, nem prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.

4.13 Disjuntor termomagnético

Dispositivo de manobra e proteção, capaz de conduzir correntes em condições normais e interrompê-las automaticamente em condições anormais.

4.14 Dispositivo de proteção contra surtos elétricos (DPS)



Dispositivo para proteção de ondas transitórias de corrente elétrica, tensão ou potência que se propagam ao longo de uma linha ou circuito e são caracterizadas por um aumento rápido seguido por um decrescimento mais lento.

4.15 Disjuntor diferencial residual (DR)

Dispositivo de proteção utilizado em instalações elétricas, permitindo desligar um circuito sempre que seja detectada uma corrente de fuga superior ao valor nominal.

4.16 Edificação

É toda e qualquer construção, reconhecida pelos poderes públicos, utilizada por um ou mais consumidores.

4.17 Edificação individual

Edificação reconhecida pelos poderes públicos, constituída por uma unidade consumidora, construída em um único terreno.

4.18 Edificações agrupadas ou agrupamentos

Conjunto de edificações reconhecidas pelo poder público, constituído por duas ou mais unidades consumidoras, construídas no mesmo terreno ou em terrenos distintos sem separação física entre eles juridicamente demarcada pela prefeitura e com área de circulação comum às unidades, sem caracterizar condomínio.


4.19 Entrada de serviço da unidade consumidora

É o conjunto de condutores, equipamentos e acessórios, compreendidos entre o ponto de derivação da rede secundária e a medição/proteção.

4.20 Ligação definitiva

As ligações definitivas correspondem às ligações das unidades consumidoras, com medição em caráter definitivo, conforme padrões indicados nesta norma.

4.21 Ligação provisória



A concessionária poderá considerar como fornecimento provisório o que se destina ao atendimento de eventos temporários, tais como: festividades, circos, parques de diversões, exposições, canteiro de obras ou similares, estando o atendimento condicionado à disponibilidade de energia elétrica.

4.22 Limites 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.

4.23 Livre e fácil acesso

Acesso de empregados e prepostos da concessionária no local da medição, para fins de ligação, suspensão de fornecimento, leitura e inspeções necessárias, sem qualquer tipo de interferência e/ou impedimento físico, a qualquer tempo.

4.24 Medidor

É o aparelho instalado pela concessionária, que tem por objetivo medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa.


4.25 Padrão de entrada

É a instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivos de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade dos consumidores, preparada de forma a permitir a ligação das unidades consumidoras à rede da concessionária, ver Desenho NDU001.01.

4.26 Pedido de ligação ou solicitação de fornecimento

É o ato formal, através do qual o consumidor solicita da concessionária as providências para o fornecimento de energia elétrica as suas instalações.

4.27 Pontalete



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

4.28 Ponto de entrega de energia

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

4.29 Poste auxiliar ou poste particular

É o poste situado na propriedade do consumidor, com um afastamento máximo de 150 mm em relação ao limite com a via pública, com a finalidade de fixar, elevar ou desviar o ramal de ligação.

4.30 Potência

Quantidade de energia elétrica solicitada na unidade de tempo, expressa em quilowatts (kW).

4.31 Ramal de entrada

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


4.32 Ramal de entrada embutido

É o ramal de entrada instalado dentro de eletroduto que não passa pelo solo sendo para atendimento à unidade consumidora.

4.33 Ramal de entrada subterrâneo

É o ramal de entrada instalado dentro de eletroduto que passa pelo solo.

4.34 Ramal de ligação



Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da concessionária e o ponto de entrega.

4.35 Ramal de saída

Condutores e acessórios compreendidos entre a caixa de medição e a caixa de distribuição.

4.36 Tensão secundária de distribuição

Tensão disponibilizada no sistema elétrico da distribuidora, com valores padronizados inferiores a 2,3 kV, conforme resolução ANEEL N°. 414.

4.37 Unidade consumidora

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


4.38 Via pública

É toda parte da superfície destinada ao trânsito público, oficialmente reconhecida e designada por um nome ou número, e conforme a legislação em vigor.

5 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO


5.1 Regulamentação

- a) Antes do início da obra civil da edificação, é de interesse do futuro consumidor entrar em contato com a Energisa a fim de se informar quanto aos detalhes desta norma aplicáveis ao seu caso, bem como, das condições comerciais para sua ligação e do pedido de ligação.
- b) O padrão de entrada somente será ligado estando em conformidade com esta norma. As instalações elétricas internas após a medição e a proteção são de



responsabilidade do consumidor conforme art. 166, parágrafo 1º da resolução ANEEL N°. 414.

- c) A proteção geral da unidade consumidora, utilizada na construção ou reforma do padrão de medição, é de inteira responsabilidade do consumidor. Assim como o fornecimento do material para substituição em caso de manutenção emergencial.
- d) O padrão de entrada deve ser instalado de modo que sejam respeitados os afastamentos mínimos entre condutores da instalação e edificações, estabelecidos nas normas brasileiras.
- e) O atendimento ao pedido de ligação não transfere a responsabilidade técnica à Energisa, quanto a segurança e integridade das instalações elétricas internas da unidade consumidora.
- f) Não é permitida a ligação de mais de uma propriedade em um único medidor.
- g) A entrada de serviço que em consequência de decisões jurídicas ou desmembramento de terrenos ficar em propriedade de terceiros, será passível de correção no seu todo ou em parte, a critério da Energisa, sob responsabilidade do consumidor.
- h) O consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, caixa para medição, poste, dispositivos de proteção e do(s) equipamento(s) mantido(s) sob lacre, sendo que o acesso a este(s) somente é permitido à Energisa.
- i) Não é permitida a extensão das instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos limites de sua propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento de energia seja gratuito.
- j) O consumidor deve permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da Energisa, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação.

- 
- k) Se após a ligação da unidade consumidora, for constatada que determinadas cargas ocasionam perturbações ao fornecimento regular do sistema elétrico da Energisa, esta pode exigir, a seu exclusivo critério, que as mesmas sejam desligadas até a adequação do sistema de fornecimento, às expensas do consumidor.
- l) Os casos não especificamente abordados nesta norma serão objetos de consulta à Energisa.
- m) Será necessário a apresentação de autorização do órgão ambiental competente e gestor da unidade de atendimento para a (s) ligação (ões) da(s) unidade(s) consumidora(s) e/ou padrão (ões) de entrada de energia elétrica situado(s) em Área(s) de Preservação Permanente (APP).

5.2 Tensões de fornecimento

Esta padronização se aplicará em redes de distribuição de baixa tensão, tanto de características urbanas como rurais, para circuitos monofásicos, bifásicos e trifásicos, de acordo com Tabela 1.

5.3 Limites de fornecimento


O fornecimento de energia será feito em tensão secundária de distribuição, para instalações com carga instalada igual ou inferior a 75 kW, ressalvados os casos previstos na legislação vigente.

5.4 Tipos de atendimento

Serão três os tipos de atendimento, a saber:

- Tipo M (dois fios - uma fase e neutro)
- Tipo B (três fios - duas fases e neutro)
- Tipo T (quatro fios - três fases e neutro).

5.5 Categorias de atendimentos



As categorias de atendimentos são definidas conforme Tabelas 14 a 23, através das cargas instaladas para as unidades monofásicas e bifásicas e de acordo com a demanda calculada para as unidades trifásicas.

5.6 Tipos e limites de atendimento

Para se determinar a modalidade de fornecimento ao consumidor, deverá considerar:

- Para as categorias monofásicas e bifásicas a carga total instalada, em quilowatts (kW);
- Para as categorias trifásicas demanda calculada, em quilowatts (kW).

Em ambos os casos, a carga instalada ou a demanda deverá ser declarada no pedido de ligação ou no projeto elétrico, conforme classificação a seguir:

5.6.1 Consumidores situados em localidades atendidas a partir de rede de distribuição trifásica

a) Tipo M

Consumidores a serem atendidos a 2 fios (fase + neutro) 127 V com carga instalada até 8,80 kW, Tabela 14 e dois fios (fase + neutro) 220 V com carga instalada até 15,40 kW, Tabela 17 da qual não conste:

- Soma das potências dos motores monofásicos não seja superior a 2 cv.
- Máquina de solda à transformador com potência superior a 2 kVA.

b) Tipo B

Consumidores a serem atendidos a 3 fios (2 fases + neutro), que não se enquadrem no tipo m, com carga instalada até 17,70 kW (220/127 V), Tabela 14 e até 22,00 kW (380/220 V), Tabela 17 da qual não conste:

- Os aparelhos vetados aos consumidores do tipo M, se alimentados em tensão fase e neutro.

- Soma das potências dos motores monofásicos de 220 V não seja superior a 5 CV.
- Máquina de solda a transformador alimentada em 220 V com potência superior a 8,0 kW.

c) Tipo T

Consumidores a serem atendidos a 4 fios (3 fases + neutro), não classificados nos tipos m e b, com tensão 220/127 V ou 380/220 V com demanda provável até 69 kW, Tabelas 14 e 17 da qual não conste:

- Os aparelhos vetados aos consumidores do tipo M e B, se alimentados em tensão fase e neutro;
- Soma das potências dos motores elétricos não seja superior a 30 c.v.;
- Máquina de solda tipo motor gerador com potência superior a 7,5 c.v.;
- Máquina de solda a transformador, 220 V - 2 fases, 220 V - 3 fases, ou 380 V - 3 fases, ligação v - v invertida com potência superior a 15 kVA;
- Máquina de solda a transformador 220 V - 3 fases, ou 380 V - 3 fases, com retificação em ponte trifásica com potência superior a 7,5 kVA.

NOTA:

- I. Os motores trifásicos com potência acima de 5 c.v., obrigatoriamente terão partida compensada, conforme Tabela 13.

5.6.2 Consumidores situados em periferias de núcleos urbanos ou zonas rurais

Estas unidades consumidoras, (sítios, chácaras etc.) bem como unidades consumidoras rurais, são atendidas por rede secundária monofásica, sem transformador exclusivo.

a) Tipo M

Consumidores a serem atendidos à 2 fios (fase + neutro) 115 V, com carga instalada até 8,05 kW, Tabela 19 e dois fios (fase + neutro) 230 V com carga demandada até 23 kW, Tabela 20 da qual não consiste:

- Soma das potências dos motores monofásicos não seja superior a 2 CV se alimentados em 120 V ou 220 V.
- Máquina de solda a transformador com potência nominal superior a 2 kW

b) Tipo B

Consumidores a serem atendidos à 3 fios (2 fases + neutro) 230/115 V com carga demandada até 15 kW em ENF, ESE, ESS e EMS e 23 kW, Tabela 19 em EMG, da qual não conste:

- Os aparelhos vetados aos consumidores do tipo m, se alimentados em tensão de 115 V.
- Soma das potências dos motores monofásicos de 230 V não seja superior a 7,5 cv.
- Máquina de solda a transformador alimentada em 230 V com potência superior a 8,0 kW.

5.6.3 Consumidores situados em áreas rurais atendidos por transformador exclusivo

a) Tipo B

Consumidores atendidos a 3 fios (2 fases + neutro), nas tensões de 230/115 V ou a 2 fios na tensão 230 V com carga instalada de até 15 kW, nas empresa ESE, ESS e EMS e carga instalada até 23 kW, Tabela 20, nas empresas EMG e ENF, dos quais não constem:

- Os aparelhos vetados aos consumidores do tipo m ou b, se alimentados em 115 ou 230 V.
- Soma das potências dos motores não seja superior a 12,5 c.v., nas empresas ESE, EPB e EBO.
- Soma das potências dos motores não seja superior a 15 c.v. nas empresas EMG e ENF.

b) Tipo T


Consumidores atendidos a 4 fios (3 fases + neutro), nas tensões de 220/127 V, Tabela 14 ou 380/220 V, Tabela 17, com demanda de 69 kW, do qual não constem:

- Soma das potências dos motores monofásicos não seja superior a 12,5 c.v., se alimentados em 220 V ou 380 V.
- Soma das potências dos motores não seja superior a 30 cv.

NOTAS:

- I. Os consumidores que não se enquadram nos tipos acima descritos serão atendidos com transformador exclusivo (particular ou da concessionária) conforme descrito na resolução ANEEL N°. 414, nestes casos a Energisa deverá ser consultada previamente.
- II. Os métodos de partidas dos motores deverão ser conforme Tabela 13.
- III. Para ligações de aparelho de raios-x, compressor e engenho de serra (horizontal ou vertical), a concessionária deverá ser consultada sobre a possibilidade de sua instalação.
- IV. Recomenda-se que seja instalado um dispositivo de proteção contra subtensão e/ou falta de fase, junto aos motores elétricos.

5.7 Ligações de cargas especiais



São consideradas cargas especiais aquelas que provocam distúrbios da qualidade da energia elétrica, em regime permanente ou transitório. Os casos de ligações de aparelhos com carga de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partidas frequentes, engenho de serra, raios-x, eletro galvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbio de tensão ou corrente e ainda outras instalações que apresentem condições diferentes das estabelecidas nesta norma, são tratadas como especiais. Para estas ligações pode-se exigir a instalação de equipamentos corretivos, transformador particular e/ou a participação financeira para a realização das obras necessárias à correção dos distúrbios, a serem executadas pela concessionária.

Os consumidores enquadrados neste item devem consultar o site da Energisa ou escritórios da concessionária através de suas agências, antes da execução de suas instalações para fornecer detalhes e dados técnicos referentes à carga a ser instalada e receberem a devida orientação a respeito do tipo de atendimento.

5.8 Consumidores irrigantes


Para unidades consumidoras a serem atendidas na modalidade irrigante, deverá ser montado um padrão de entrada de energia com a caixa de medição polifásica, independente se for atendido em rede monofásica, bifásica ou trifásica.

5.9 Geração própria

O paralelismo de geradores e/ou microgeração deve atender os critérios e padronização definidos na norma NDU-013.

5.10 Aumento de Carga

- a) Qualquer aumento de carga e/ou alteração de suas características na unidade consumidora, deve ser submetido à apreciação prévia da Energisa, para verificação da viabilidade e das condições técnicas de atendimento.
- b) O consumidor será responsabilizado por danos causados aos equipamentos de medição ou à rede de distribuição, na forma da legislação vigente,




decorrentes de aumentos de carga e/ou alteração de suas características, realizados à revelia da Energisa.

- c) Em caso de inobservância pelo consumidor do disposto acima, a Energisa fica desobrigada de garantir a qualidade e a continuidade do fornecimento, podendo inclusive suspendê-lo, se vier a prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

5.11 Fator de potência

- a) O consumidor deve manter o fator de potência, indutivo ou capacitivo de sua instalação o mais próximo possível da unidade, no mínimo 0,92, instalando, se necessário, equipamentos para correção do fator de potência.
- b) O cliente deverá informar a Energisa sobre a instalação de capacitores e instalar placa de sinalização no padrão de entrada fora do alinhamento do visor do medidor. Instalação às expensas do consumidor.
- c) Sendo constatado nas suas instalações um fator de potência inferior ao valor de referência estabelecido na legislação em vigor, a Energisa efetuará o faturamento do consumo de energia e da demanda de potência reativa excedentes, calculados de acordo com a legislação.
- d) Dentre as possibilidades de correção do fator de potência de uma instalação, a utilização de capacitores é a mais adequada ao cliente de baixa tensão. Para a correção do fator de potência é recomendada a instalação de capacitores no circuito de baixa tensão, junto às cargas com baixo fator de potência. Neste caso, ficando ao encargo do cliente a forma de acionamento para estes capacitores, podendo ser: disjuntores ou chaves automáticas controladas por variação de corrente, tensão, potência reativa etc.
- e) A instalação do banco de capacitores deve ser feita conforme recomendações do fabricante e estar de acordo com a ABNT NBR IEC 60831-1.

5.12 Fornecimento de materiais da entrada de serviço



Os equipamentos de medição, bem como os condutores do ramal de ligação, serão fornecidos pela concessionária.

Os demais materiais da entrada de serviço serão fornecidos pelo consumidor e estarão sujeitos à aprovação pela concessionária.

Execução da entrada de serviço

A execução da entrada de serviço, exceto o ramal de ligação, ficará a cargo do interessado.


5.13 Conservação da entrada de serviço

O consumidor é obrigado a manter em bom estado de conservação aos componentes da entrada de serviço a partir do ponto de entrega. Caso seja constatada qualquer deficiência técnica ou de segurança, o consumidor será notificado das irregularidades existentes. Caso não providencie os reparos necessários dentro de prazo prefixado pela concessionária, estará sujeito à suspensão do fornecimento conforme legislação em vigor. O consumidor é responsável pelos danos eventuais causados aos materiais e equipamentos de propriedade da concessionária.

5.14 Condições não permitidas

Não será permitida a instalação de condutores conduzindo energia não medida na mesma caixa de passagem e/ou tubulação contendo condutores conduzindo energia já medida.

- a) Não será permitido paralelismo de geradores de propriedade do consumidor com o sistema da concessionária. Para evitar qualquer possibilidade desse paralelismo, os projetos das instalações elétricas deverão apresentar uma das soluções abaixo:
 - Instalação de uma chave reversora de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores dos sistemas da concessionária e do gerador particular, de modo a reverter o fornecimento, quando necessário.

- 
- Construção de um circuito de emergência, independente do circuito de instalação normal, alimentado por gerador.
 - Será vetada a interligação do circuito de emergência com o circuito (fase e neutro) alimentado pela rede da concessionária.
 - Será exigido projeto elétrico.
 - Não será permitido o aterramento do gerador compartilhado com aterramento da concessionária
- b) Não será permitido que os condutores do ramal de ligação ou do ramal de entrada cruzem sobre imóveis de terceiros.
- c) Não será permitido o aumento de carga ou aumento de disponibilidade sem a prévia autorização da concessionária.
- d) Em nenhuma hipótese será permitido mais de um ramal de ligação para um mesmo imóvel.
- e) Não será permitido o uso de cabos de cobre com encordoamento flexível sem o uso de terminais tubulares, cujos modelos podem ser encontrados na NDU-010, nos condutores do ramal de entrada e de saída do medidor até o centro de distribuição.
- f) O consumidor deverá permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da concessionária, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade e lhes fornecer os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos aparelhos e instalações ligados à rede elétrica. O impedimento ao acesso de empregados e prepostos da concessionária poderá acarretar suspensão do fornecimento.
- g) Não será permitido o uso do poste da concessionária para construção do padrão de entrada de energia, com exceção do padrão instalado pela concessionária ou para a ligação de serviços concedidos e de utilidade pública


(iluminação pública, telecomunicações etc.), com autorização prévia e aprovação de projeto pela concessionária.

- h) Não será permitido o agrupamento com mais de 3 (três) medições sem apresentação de projeto elétrico junto à concessionária. As instalações com mais de 3 (três) unidades, deverão ser atendidas através de quadro geral de medição conforme NDU-003, mediante a apresentação de projeto elétrico.
- i) Para que ocorra mais de uma medição na propriedade é necessário fazer o desmembramento da mesma através de documentação registrada em cartório, não sendo aceito a apresentação do IPTU como comprovante do desmembramento. As categorias de atendimentos são definidas conforme tabelas, através das cargas instaladas para as unidades monofásicas e bifásicas e através de sua demanda calculada para as unidades trifásicas.
- j) Não será permitida a ligação de unidades consumidoras que estejam situadas parcialmente ou integralmente sob a rede da distribuição, devendo o solicitante ser notificado a regularizar-se podendo o mesmo solicitar o deslocamento ou afastamento da rede as suas expensas como prevê a resolução ANEEL N°. 414, sendo a ligação condicionada a referida unidade atenda ao código de postura urbana do município para os casos de identificação de avanço da propriedade.

5.15 Carregamento para Veículos Elétricos

É vedada a injeção de energia elétrica na rede de distribuição a partir dos veículos elétricos, bem como a participação no Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

Os veículos elétricos se caracterizam como cargas móveis (e não como unidades consumidoras). Dessa forma, o serviço de recarga não se confunde com a conexão de um consumidor ligado na rede de distribuição, mas caracteriza-se como um serviço pontual e temporário que estará, em regra, atrelado a outros serviços.



O veículo elétrico pode ser recarregado em diversos locais, e dependendo do modelo pode ser recarregado na própria unidade consumidora, em tomada específica ou através de uma estação de recarga desenvolvida especificamente para o abastecimento de veículos elétricos.

Os carregadores incorporados aos veículos ou portáteis compatíveis com o padrão de tomadas brasileiro, somente podem ser conectados em tomadas específicas, limitado a potência de 1900W para 127V e 3300W em 220V em circuito exclusivo, com proteção por sobrecorrente e disjuntor diferencial. A potência da estação de recarga deve ser somada com os restantes das cargas da unidade consumidora, será necessário estudo da rede de distribuição para conexão de pontos de recarga elétrica.

A potência da estação de recarga deve ser somada com os restantes das cargas da unidade consumidora, se a potência total passar de 20 kW é necessário estudo da rede de distribuição.

Deverão ser previstos junto a estação de recarga de veículos elétricos as proteções, conforme especificadas pelo fabricante da mesma, ficando esta ação sobre responsabilidade do cliente.

Para o atendimento de solicitações de ligação nova ou alteração de carga de unidades consumidoras que contenham estações de recarga de veículo elétrico, deve atender os requisitos mínimos e as diretrizes definidas na norma NDU-042 - Fornecimento de energia para estações de recarga de veículo elétrico.

6 REQUISITOS MÍNIMOS PARA APROVAÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

6.1 Tipos de atendimentos dos quais serão necessários a apresentação de projetos

- a) Agrupamentos cujas categorias não estejam contempladas nas Tabelas 16 e 18;

- b) Para a ESE, considerando as categorias trifásicas T5 e T6 na tensão de fornecimento de 220/127 V, na área urbana e rural, conforme Tabela 14;
- c) Para ESE a categorias T5 e para a EBO e EPB, as categorias T3 a T5 na tensão de fornecimento de 380/220 V, na área urbana e rural, conforme Tabela 17.

6.2 Forma de apresentação

- a) A apresentação do projeto deverá ser feita em meio digital, através do website www.energisa.com.br, dentro da Agência virtual pela plataforma AWGPE (Aplicação WEB de Gestão de Projetos). A resposta da análise será feita também em meio digital pela Concessionária. O responsável técnico deve acessar o sistema através do site www.energisa.com.br na seção Agência Virtual, fazendo o login através do seu CPF.

O acesso a plataforma AWGPE - Aplicação WEB de Gestão de Projetos Elétricos, deve ser feito através do link no menu “Solicitações” ou na seção “Acesso Rápido”, onde será cadastrado o projeto elétrico. O andamento da análise do projeto poderá ser acompanhado nesta mesma plataforma, e quando da conclusão da análise do mesmo será disponibilizada a carta de aprovação ou reprovação, e o projeto elétrico quando aprovado. Para maior detalhamento do procedimento, poderá consultar o manual AWGPE que está disponível no link:

<https://www.energisa.com.br/Normas%20Tcnicas/Procedimento%20para%20envio%20de%20Projetos%20El%c3%a9tricos%20via%20Ag%c3%aancia%20Virtual%20-%20Web%20%28AWGPE%29.pdf%20>

NOTAS:

- I. Após a entrada do projeto para análise da Concessionária, a mesma terá um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos para efetuar sua análise e devolução ao interessado;
- II. O prazo de validade da aprovação do projeto é de 24 (vinte e quatro) meses, a contar da data de aprovação do projeto pela Concessionária. Após este prazo, o projeto que não tenha sido executado e sua vistoria aprovada, deverá

ser reapresentado à Concessionária tendo sido feitas as adequações conforme norma vigente, quando necessárias;

- III. No caso de necessidade de alteração do projeto elétrico já analisado pela Concessionária, é obrigatório encaminhar novo projeto para análise conforme norma vigente;
- IV. A entrada de serviço da unidade consumidora só deve ser instalada após a aprovação do projeto elétrico, pela concessionária.

6.3 Projeto elétrico e documentos necessários

6.3.1 Documentos

- a) Documento de Responsabilidade Técnica (DRT), de profissional habilitado pelo conselho de classe e devidamente assinado.
- b) Em casos de ramal de entrada subterrâneo, apresentar declaração de ramal subterrâneo, devidamente assinada pelo proprietário e com firma reconhecida em cartório, seguindo modelo presente no Anexo I.
- c) Memorial descritivo contendo:
 - Objetivo e localização;
 - Resumo da potência instalada com a indicação da quantidade e potência de aquecedores, chuveiros elétricos, fogões, condicionadores de ar, potência de iluminação e tomadas. Para aumento de carga, informar a potência atual a ser instalada;
 - Cálculo da demanda conforme o critério apresentado no item 16 desta norma e descritivo dos tipos de curvas de atuação dos disjuntores a serem utilizados;
 - Justificativa da solução adotada no dimensionamento dos alimentadores principais e secundários (condutores e eletrodutos) e equipamentos de proteção;


- Data prevista da ligação (mês e ano);
- A (s) unidade (s) consumidoras (s) existente (s) na propriedade. No caso em que ocorra demolição de (s) imóvel (is), informar os códigos de UC (s) da(s) unidade(s) demolida(s);
- Caso a propriedade não tenha medição deverá ser indicado que a mesma não tem UC cadastrada;
- Especificação dos materiais, equipamentos e dispositivos a serem utilizados no padrão entrada, contendo no mínimo, tipo e principais características elétricas.

NOTA:

- I. Estes documentos deverão ser apresentados devidamente assinados pelo responsável técnico e pelo proprietário. Em extensão “PDF” (legível).

6.3.2 Projeto elétrico

- a) Nome, número do registro do conselho de classe do responsável técnico, nome e CPF ou CNPJ do proprietário, endereço completo da obra;
- b) Planta de situação (localização exata da obra e ponto de entrega pretendido, incluindo ruas adjacentes e próximas, coordenadas georreferenciadas do ponto de entrega), indicação dos quadros de medição e número do equipamento mais próximo (chave, transformador etc.).
- c) Planta baixa com a representação do padrão de entrada e do quadro de distribuição;
- d) Diagrama unifilar, do ponto de entrega até o quadro de distribuição, indicando bitola dos condutores, especificações dos equipamentos de comando e proteção e diagrama esquemático do mecanismo ou dispositivo de manobra do gerador, se for o caso.

- 
- e) Desenhos da vista frontal e lateral (constando: localização, dimensões, material e altura da instalação) da caixa de medição e equipamentos de proteção geral.
- f) Detalhes de aterramento conforme item 13 desta norma e prescrições da ABNT NBR 5410.
- g) Quadro de carga referente a todos os centros de distribuição contendo:
- Tipo;
 - Quantidade;
 - Potência; e
 - Tensão de operação de todos os equipamentos elétricos existentes.
- h) Métodos de instalação dos condutores, conforme ABNT NBR 5410.
- i) Para edificações com ramal de ligação aéreo em fachada, deverão ser apresentadas as vistas frontal e lateral do prédio contendo a localização de portas, janelas, sacadas, terraços e marquises, cotando as distâncias entre esses pontos e o ramal de ligação de forma a obedecer às distâncias mínimas de segurança.

NOTAS:

- I. As pranchas do projeto elétrico deverão ser apresentadas em formatos padronizados pela ABNT NBR 16752.
- II. As pranchas deverão ser apresentadas em extensão “DWG”. Nestes arquivos deverão constar a assinatura do responsável técnico.

6.4 Ligação de canteiro de obras

Nas empresas EPB e EBO, para o atendimento dos pedidos de ligação dos canteiros de obra, o solicitante deverá cumprir as recomendações das normas técnicas da Energisa, apresentando a relação de carga incluindo como também de disjuntor

diferencial residual (DR), assim como Documento de Responsabilidade Técnica (DRT) do projeto e execução das instalações de canteiro de obra.

O atendimento às solicitações estará condicionado à análise da relação da carga declarada e ao estudo da rede para verificação de necessidade de obra.

Para as relações de cargas cujo total seja superior a 75 kW, haverá a necessidade de apresentação de projeto elétrico que deverá seguir as orientações da NDU-002.


Para as demais uns, deverão ser seguidos os mesmos critérios de projetos elétricos. Será exigido Documento de Responsabilidade Técnica (DRT) de execução de obra.

7 RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

7.1 Condutores

Determina-se com relação aos condutores:

- a) Os condutores do ramal de ligação deverão ser isolados:
 - Multiplexado autossustentado, com isolação extrudada em polietileno reticulado (XLPE) de 0,6/1,0 kV, conforme ABNT NBR 8182;
 - Concêntricos, com isolação extrudada em polietileno reticulado (XLPE) de 0,6/1,0 kV, conforme ABNT NBR 15716.
- b) A seção dos condutores será determinada pelas Tabelas 14 a 23 conforme configuração definida.
- c) Os condutores do ramal de ligação serão conectados à rede de distribuição e ao ramal de entrada pela Energisa, através de conectores adequados, exclusivamente fornecidos pela Energisa;
- d) Depois de efetuada a conexão do ramal de ligação com o ramal de entrada, o conector e a parte não isolados dos condutores deverão ser envolvidos por cobertura isolante;

- 
- e) Nas conexões bimetálicas de cobre com alumínio, o condutor de cobre deverá ficar sempre pelo lado de baixo para evitar a corrosão do alumínio.
- f) 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
 - Neutro: Azul claro ou nu, no caso de cabos multiplexados não isolados;
 - Terra: Verde.

7.2 Critérios construtivos


As conexões e a ancoragens do ramal de ligação na rede secundária de distribuição e no ponto de entrega são executadas pela Energisa.

Deverá ser aéreo, entrar pela frente do terreno, ficar livre de qualquer obstáculo, ser perfeitamente visível e não deverá cruzar terrenos de terceiros. Quando houver acesso por duas ruas, considerar-se-á a frente do terreno, o lado onde está situada a entrada principal do prédio. Se o terreno for de esquina, permitir-se-á entrar com o ramal por qualquer um dos lados, dando-se preferência àquele onde estiver situada a entrada da unidade consumidora.

O vão livre deverá possuir no máximo 40 metros de comprimento tanto em áreas urbanas quanto em rurais.

Não será permitido cruzamento com condutores de outros ramais de ligação.

Deverá ser observado o afastamento mínimo de 700 mm com fios e/ou cabos de telefonia, sinalização etc., conforme os critérios para compartilhamento de infraestrutura da rede elétrica de distribuição adotada pela concessionária.



Não deverá ser acessível de janelas, sacadas, escadas, terraços etc. A distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos deverá ser 1.200 mm.

Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor e o solo (maior flecha do condutor), conforme Desenhos NDU001.02 à NDU001.05.


Observadas as exigências dos poderes públicos:

- Travessias de rodovias: 7.000 mm.
- Travessias de ferrovias: 6.000 mm.
- Ruas e avenidas: 5.500 mm.
- Entrada de prédios e demais locais de uso restrito a veículos: 4.500 mm.
- Ruas e vias exclusivas a pedestres em áreas urbanas: 3.500 mm.
- Estradas rurais e áreas de plantio com tráfego de máquinas agrícolas: 6.500 mm.
- Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais: 4.500 mm.

7.3 Fixação

O ramal de ligação aéreo tem sua fixação no poste da concessionária através da armação secundária com o isolador roldana, já na parte do cliente a fixação poderá ser feita através de olhal ou armação secundária com isolador roldana no poste auxiliar ou alvenaria e apenas no olhal para o pontalete, dimensionados conforme as Tabelas 14 a 23. O poste auxiliar ou pontalete deverá ser localizado no limite da propriedade com a via pública, sendo este último aplicado apenas para edificações onde a fachada não apresente recuo.

A amarração dos condutores deverá ser executada conforme o Desenho NDU001.25.



Em áreas com ocorrência de névoa salina (maresia), recomenda-se a utilização de porca olhal especificada de acordo com a NDU-027 e NDU-010.

O poste auxiliar, pontalete, alvenaria ou platibanda, sendo utilizada armação secundária ou porca olhal, deve ser capaz de suportar um esforço no ponto de ancoragem conforme esforços mecânicos estabelecidos na NDU-010, no ponto de ancoragem, que será verificada de através teste com o uso de um dinamômetro.

8 PONTO DE ENTREGA

O ponto de entrega de energia elétrica deverá situar-se no limite da via pública com o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, ressalvados os seguintes casos:

- a) Havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situar-se-á no limite da via pública com a primeira propriedade.
- b) Em áreas servidas por rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea.


9 RAMAL DE ENTRADA

O ramal de entrada deverá seguir os critérios e desenhos desta norma e caso o cliente tenha dúvida com o padrão de entrada deverá solicitar a OS 27 (orientação padrão) antes de fazer o pedido da vistoria.

9.1 Ramal de entrada aéreo

9.1.1 Condutores

Os condutores deverão ser de cobre, isolamento do tipo PVC, HEPR, EPR ou XLPE, todos para classe de tensão em 0,6/1,0 kV, temperatura máxima para serviço contínuo de 70°C e 90°C, próprios para instalação em eletrodutos, de bitola mínima determinada pelas Tabelas 14 a 23, conforme a carga instalada e a demanda, não



devendo ser inferior a 6 mm², inclusive o neutro, que deverá ser perfeitamente identificado.

Deverá haver continuidade do neutro, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível ou qualquer outro tipo de seccionamento.

Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada.

Os condutores deverão ter comprimento suficiente para permitir a conexão ao ramal de ligação, nas condições dos padrões construtivos, bem como aos equipamentos de medição e proteção, conforme desenhos 14 a 24.

Os condutores do ramal de entrada deverão possuir identificação no ponto de derivação e no ponto de conexão à medição e a proteção, seguindo o padrão:


- Fase A - Preta;
- Fase B - Branca ou cinza;
- Fase C - Vermelha;
- Neutro - Azul-claro;
- Terra - Verde.

Pode-se também utilizar anilhas ou fitas isolantes de PVC coloridas para a identificação de condutores.

9.1.2 Eletrodutos

Para atendimento do ramal aéreo, o eletroduto deverá ser de PVC rígido antichamas (ABNT NBR 15465) ou de aço galvanizado a imersão a quente tipo pesado (ABNT NBR 5624), em diâmetro nominal conforme Tabelas 14 a 23. Instalar o eletroduto de forma que possua o menor número de curvas até a caixa de medição, de modo a garantir a livre passagem do ramal de entrada.

Para o atendimento do ramal subterrâneo, o eletroduto deverá ser de aço galvanizado a imersão a quente, tipo pesado (ABNT NBR 5624) desde a descida no



poste da concessionária até a caixa de medição, em diâmetro nominal conforme Tabelas 14 a 23.

Deverá ser embutido ou firmemente fixado por meio de fitas de aço ou amarrações, conforme os respectivos padrões construtivos, conforme Desenhos NDU001.14 a NDU001.24.

As curvas e emendas deverão obedecer às prescrições contidas na ABNT NBR 5410 e quando necessário, poderão ser utilizadas emendas rosqueáveis.

Não serão permitidas emendas nos eletrodutos em trechos de passagem entre o forro e o telhado.

O eletroduto deverá ser firmemente atarraxado à caixa para equipamento de medição e/ou proteção, por meio de bucha e contra bucha ou arruela.

A vedação deverá ser obtida utilizando massa de calafetar, sendo proibido o uso de “massa de vidraceiro”.


A extremidade dos eletrodutos deverá ser curvada para baixo, através de curva ou cabeçote para eletroduto, conforme Desenhos NDU001.32 e NDU001.33.

Todo eletroduto que possua condutores não medidos (antes da medição) pode ser embutido, desde que utilizado eletroduto de aço galvanizado a quente (tipo pesado-ABNT NBR 5624). Para uso de eletroduto de PVC rígido antichamas (ABNT NBR 15465) que possua condutores não medidos (antes da medição) não poderá ser embutido.

9.2 Ramal de entrada subterrâneo

Fica a cargo do consumidor todo o ônus com: instalação, materiais, manutenção e eventuais modificações futuras, inclusive as decorrentes de alterações da rede de distribuição.

O consumidor deve entregar a declaração de compromisso/ramal subterrâneo (Anexo I) a concessionária, com firma reconhecida em cartório.



Fica vedada a passagem sob propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

9.2.1 Condutores

Os condutores fase e neutro devem ser de cobre, nas seções mínimas recomendadas na Tabelas 14 a 23, unipolares, isolados para 0,6/1 kV com as seguintes características:


- a) Em dutos subterrâneos, isolação em EPR, XLPE ou PVC, dotados de cobertura de PVC de acordo com as ABNT NBR 7286, ABNT NBR 7287 ou ABNT NBR 7288, respectivamente, ou isolação em XLPE sem cobertura de acordo com a ABNT NBR 7285;
- b) Diretamente enterrados isolação e cobertura de mesmas características que os condutores instalados em dutos, dotados ou não de proteção metálica externa (cabos armados, de acordo com os requisitos da ABNT NBR 6251), desde que atendidos os requisitos de instalação da ABNT NBR 5410.

Os condutores devem ser contínuos, sem emendas e ter comprimento suficiente, de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de medição e proteção e fazer uma pingadeira antes da conexão com os condutores do ramal de ligação.

Os condutores deverão ter comprimento suficiente para permitir a conexão ao ramal de ligação, nas condições dos padrões construtivos, bem como aos equipamentos de medição e proteção, conforme Desenhos 14 a 23.

9.2.2 Detalhes construtivos

- a) O ramal de entrada subterrâneo deverá ser construído conforme posturas municipais.
- b) A entrada subterrânea deverá derivar diretamente da rede de distribuição da concessionária.

- 
- c) A entrada do ramal subterrâneo deverá ser construída, sempre que possível, na frente da área da unidade consumidora (lote, terreno).
 - d) Obedecer às padronizações e recomendações, conforme Desenhos NDU001.09 a NDU001.13.
 - e) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal subterrâneo.
 - f) Em caso de curvas dos cabos, o raio mínimo adequado deverá ser 12 (doze) vezes o diâmetro externo dos cabos, salvo indicação contrária do fabricante.
 - g) A instalação dos cabos deverá ser feita pelo consumidor após a instalação completa dos eletrodutos.
 - h) Junto ao poste da concessionária, deverá ser deixada uma sobra de 2,0 m de cabos na caixa de passagem.
 - i) Os condutores deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado por imersão a quente e com conexões de acordo com a ABNT NBR 5624 e diâmetro nominal descrito nas Tabelas 14 a 23, e conforme Desenho NDU001.09.
 - j) Deverão ser adotadas caixas de passagem de dimensões internas mínimas conforme Desenhos NDU001.10 e NDU001.13.
 - k) Para a descida do poste deverá ser sempre protegida por eletroduto de aço galvanizado, a fogo do tipo pesado (ABNT NBR 5624), com comprimento de 6,0 metros.
 - l) É obrigatória a construção de caixa de passagem próximo ao poste que deve possuir dispositivo de lacre, conforme Desenhos NDU001.11 a NDU001.13, a qual poderá ficar em qualquer posição em relação ao poste, desde que no passeio (calçada) a um raio de 0,5 metro do poste.

Caso a distância do poste da concessionária até o padrão de energia for maior que 5,0 m, será obrigatória a construção de uma segunda caixa de passagem com dispositivo de lacre, conforme Desenhos NDU001.09 a NDU001.13, que poderá ficar

em qualquer posição em relação ao padrão de energia, desde que no passeio (calçada) a um raio de 0,5 metro do ponto de medição.

m) Só será permitido a instalação de ramais subterrâneos em poste da concessionária, nas seguintes quantidades:

- Poste com equipamentos (transformador, religador etc.) - 2 ramais por poste;
- Poste sem equipamentos - 4 ramais por poste.

n) As edificações atendidas deverão ser identificadas através de uma placa metálica ou de acrílico de 0,20 m x 0,10 m contendo os números das edificações pintados com tinta de revestimento anticorrosivo.

Esse procedimento deve ser adotado mesmo que no poste só haja um consumidor atendido através de ramal de ligação subterrâneo.


o) É de responsabilidade do consumidor a confecção e colocação da placa de identificação, devendo esta ser instalada imediatamente abaixo do pingadouro, a aproximadamente 5,0 m do solo.

9.2.3 Caixa de passagem subterrânea

O fornecimento, instalação e manutenção da caixa serão de responsabilidade do consumidor;

Serão instaladas no passeio, com afastamento de 50 cm (máximo de 1,0 m) do poste de derivação da Energisa, e em todos os pontos de mudança de direção dos condutores a cada 20 m;

As caixas deverão ser construídas em concreto armado ou alvenaria, apresentar sistema de drenagem, subtampa metálica com dispositivos para lacres, tampa de concreto armado com duas alças retráteis, conforme padrão da Energisa ou sob consulta verificando viabilidade técnica e comercial.



Junto ao poste da Energisa 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 Energisa;

Deverão apresentar dimensões internas padronizadas e construídas com dimensionamento da caixa conforme tipo de ligação e bitola, adotando os padrões da Energisa, conforme Desenhos NDU001.11 e NDU001.12;

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.;

Caso a distância do poste da concessionária até o padrão de energia for maior que cinco metros, será obrigatório a construção de uma segunda caixa de passagem com dispositivo de lacre, a qual poderá ficar em qualquer posição em relação ao padrão de energia, desde que em cima do passeio a um raio de 0,5 metros do ponto de medição, conforme desenho 09.

Em situações adversas, poderá ser exigida mais de uma caixa de passagem, mesmo abaixo da distância de 5,0 m.


10 DISPOSIÇÕES DAS ENTRADAS DE SERVIÇO

Em função das condições apresentadas pelas edificações, serão admitidas diversas possibilidades de atendimento, conforme Desenhos NDU001.06 a NDU001.08.

11 PROTEÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

11.1 Disjuntor termomagnético

- a) Toda instalação consumidora deverá ser equipada com disjuntor termomagnético, com capacidade de interrupção mínima de 5 kA, conforme ABNT NBR NM 60898 (Tabelas 14 a 23), a fim de limitar e interromper o



fornecimento de energia e assegurar proteção ao circuito alimentador da unidade de consumo.

- b) O condutor neutro deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.
- c) A proteção do ramal de saída de cada unidade de consumo deverá ser instalada após os equipamentos de medição conforme desenho 36.

A mão de obra para substituição da proteção será da concessionária.

Não é permitida a instalação de disjuntor unipolar para ligações bifásicas e trifásicas.

11.2 Proteção sobretensão transitória ou de surtos (DPS)


Conforme ABNT NBR 5410 a proteção contra ondas transitórias de corrente elétrica, tensão ou potência que se propagam ao longo de uma linha ou circuito deve ser feita através da instalação de dispositivo de proteção contra surtos elétricos (DPS). Deverá ser de acordo com ABNT NBR IEC 61000-4-5, surto é uma onda transitória de corrente elétrica, tensão ou potência, caracterizadas por um aumento rápido seguido por um decréscimo mais lento.

O objetivo do DPS é proteger contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas e indiretas, sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação e sobretensões de manobra.

Esses distúrbios podem causar danos em equipamentos elétricos e eletrônicos, como também colocar em risco a segurança de pessoas e animais. A aplicação do DPS, além de proporcionar maior segurança, preserva o funcionamento adequado das instalações e conservação dos bens.

Para novas ligações, em tensão secundária, para até 03 unidades é recomendado a aplicação do DPS na instalação interna da unidade consumidora, seguindo as diretrizes da ABNT NBR 5410.

11.3 Proteção a corrente diferencial-residual (DR)



A Energisa em atendimento a ABNT NBR 5410, recomenda à instalação de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade (DR) nos quadros de distribuição da unidade consumidora para a proteção das pessoas contra choques elétricos.

12 MEDIÇÃO

12.1 Localização

A concessionária reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local mais adequado para instalação da medição, observadas, entretanto, as seguintes:


- a) Deverá ficar na propriedade do consumidor, situada no limite do terreno com a via pública (calçada) com o visor voltado para mesma, conforme Desenhos NDU001.06 a NDU001.08.
- b) Onde as casas são recuadas em relação à via pública a medição deverá ser feita em mureta ou fixada no muro ou em poste auxiliar na divisa do lote com a via pública, conforme Desenhos NDU001.06 a NDU001.08.
- c) As caixas de medição devem ser expostas em 25 mm entre a superfície do visor da tampa e o reboco acabado e/ou do limite do terreno com a via pública.

12.2 Instalação

Os equipamentos de medição serão instalados e ligados pela concessionária após aprovação e vistoria do padrão de entrada de energia.

A caixa de medição deverá ficar a uma altura de 1,7 m do piso acabado até a parte superior da caixa (topo), podendo variar de 20 mm para mais ou menos.

Sempre que houver agrupamento de medição, as caixas dos medidores deverão ser marcadas pelos consumidores de modo a identificá-las com suas respectivas instalações.




A marcação deverá ser feita na caixa de medição no lado externo da tampa e dentro da caixa de medição do lado esquerdo, sempre no alinhamento do visor da tampa, utilizando plaquetas metálicas ou em acrílico, de forma a identificá-los com os respectivos consumidores.

Mesmo sendo especificado o fornecimento a 2 (dois) fios, permite-se a instalação de caixa para medidor polifásico, caso o consumidor tenha previsão de aumento de carga.

Nos agrupamentos cuja uma ou mais unidades sejam de categorias dimensionadas conforme tabelas, enquadrem-se com uso de caixas metálicas, obrigatoriamente a caixa de barramentos (derivação) também deverá ser metálica. Neste caso também haverá a necessidade de instalação de proteção geral (disjuntor).

13 ATERRAMENTO

- a) Deverão ser respeitadas todas as considerações estabelecidas na ABNT NBR 5410.
- b) O neutro da entrada de serviço deverá ser aterrado num ponto único, e junto com a caixa quando a mesma for metálica.
- c) As partes condutoras, normalmente sem tensão, deverão ser permanentemente ligadas a terra.
- d) Os condutores de aterramento deverão ser alojados em eletrodutos exclusivos, deste a conexão entre as hastes até o centro de medição, e deverão ter bitola mínima conforme Tabelas 14 a 23.
- e) O condutor de aterramento deverá ser de cobre classe 2, isolado para 450/750 V, no mínimo, com isolamento na cor verde-amarela, conforme ABNT NBR NM-247-3.
- f) O condutor de aterramento deverá ser tão curto e retilíneo quando possível, sem emenda e não ter dispositivo que possa causar sua interrupção.

- 
- g) O ponto de conexão do condutor de aterramento a haste deverá ser acessível à inspeção, ser revestido com massa de calafetar, e ser protegido mecanicamente por meio de uma caixa de cimento, alvenaria ou PVC, com tampa, conforme Desenho NDU001.29. Em locais com trânsito de pessoas e veículos deverá ser usada tampa de concreto, não sendo permitida tampa de PVC.
- h) O valor da resistência da terra, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 20 ohms. No caso de não ser atingido esse limite, com o número mínimo de haste empregada conforme Tabelas 14 a 23, deverão ser usadas tantas quantas necessárias distanciadas entre si de 3.000 mm e interligados pelo condutor de aterramento.
- i) Deverão ser obedecidos os padrões construtivos conforme Desenho NDU001.34.
- j) Todos os aparelhos que necessitem de aterramento deverão ser conectados ao condutor de aterramento.
- k) Utilizar conector cunha, de compressão tipo "H" ou parafuso-fendido na conexão do neutro.
- l) A haste de aterramento deverá ser em aço cobreado, conforme ABNT NBR 13571, com diâmetro de 17,30 mm (3/4") e comprimento de 2.400 mm.
- m) A conexão do condutor terra a haste será através de conector cunha cabo/haste ou GTDU (grampo terra duplo) cobreados.
- n) Recomenda-se que o condutor de aterramento da instalação do consumidor seja conectado à terra do quadro de medição.
- o) Para todo agrupamento composto com mais de uma caixa de medição deverá possuir no mínimo três hastes de aterramento conforme Tabelas 16 e 18.

14 CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E/OU PROTEÇÃO

14.1 Caixas

14.1.1 Material das caixas

As caixas de medição, monofásicas e polifásicas, deverão ser confeccionadas com um dos seguintes materiais:

- Caixa de policarbonato: conforme Desenhos NDU001.26 a NDU001.28.
- Caixa para medição direta com medidor de 200A: chapa de aço, pintada eletrostaticamente, conforme Desenhos NDU001.35 a NDU001.38.

As caixas devem atender os critérios da ABNT NBR 15820.

14.1.2 Identificação

As caixas deverão ser marcadas de maneira clara e indelével na parte frontal da tampa, com as seguintes informações:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante.
- b) Ano de fabricação.
- c) Número do lote de fabricação.
- d) Logomarca da concessionária.

14.2 Aprovação de modelo e controle de qualidade

A aprovação e controle de qualidade dos modelos a serem usados ficarão sob a responsabilidade da concessionária, que emitirá o certificado de registro cadastral do fabricante.

A relação das caixas homologadas e seus fabricantes pode ser encontrada no site da concessionária:

[Http://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx](http://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx)

15 POSTES E PONTALETES

15.1 Poste particular


- a) O poste auxiliar deverá ser de concreto (ABNT NBR 8451-5) ou de aço galvanizado a quente (ABNT NBR 6591) de seção circular ou quadrada.

Os postes auxiliares deverão ser de fornecedores homologados pela Energisa ou com laudo de ensaio do fabricante, conforme Desenhos NDU001.30 e NDU001.31.

- b) O poste auxiliar deverá ter sua base concretada e ser dimensionado conforme Tabelas 14 a 23.
- c) Todo poste deverá ter gravado, a 3.500 mm da base, as seguintes informações:
- Nome e ou marca comercial do fabricante.
 - Características do poste conforme tipo utilizado, tais como:
 - Seção (topo e base) ou diâmetro externo;
 - Espessura;
 - Comprimento nominal;
 - Resistência mecânica;
 - Mês e ano de fabricação.

Sempre instalados com uma base de concreto para evitar que fique fora de prumo.

15.2 Pontalete



O pontalete deve ser utilizado em unidades onde a fachada não possui altura suficiente para atender aos critérios mínimos construtivos do ramal e de segurança. Não é permitido pontalete em muro.

Os pontaletes devem:

- a) O pontalete deverá ser de tubo de aço galvanizado a quente (ABNT NBR 6591), conforme Desenho NDU001.30.
- b) Os pontaletes deverão obedecer aos padrões construtivos constantes nesta norma, conforme Desenho NDU001.30.
- c) O pontalete deverá ser dimensionado conforme Tabela 14 a 23.
- d) O pontalete deve ser utilizado apenas em edificações onde a fachada não apresente recuo e não possui altura suficiente para atender aos critérios mínimos construtivos do ramal e de segurança.
- d) Todo poste deverá ter gravado as seguintes informações:
 - Nome e ou marca comercial do fabricante.
 - Características do poste conforme tipo utilizado, tais como:
 - Seção (topo e base) ou diâmetro externo;
 - Espessura;
 - Comprimento nominal;
 - Resistência mecânica;
 - Mês e ano de fabricação.

Sempre instalados com uma base de concreto para evitar que fique fora de prumo.

16 DEMANDA E DIMENSIONAMENTO PARA ENTRADAS TRIFÁSICAS COM NEUTRO

A potência aparente (S) contemplando as cargas do consumidor, em kVA, é calculada pela seguinte expressão:

$$S_{(kVA)} = \frac{D (kW)}{0,92}$$

Onde:

$$d(kW) = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7)$$

Sendo:

D = demanda total, em quilowatts (kW);

d₁ = demanda de iluminação e tomadas, calculada conforme fatores de demanda da Tabela 3, em quilowatts (kW);

d₂ = demanda dos aparelhos para aquecimento de água (chuveiros, aquecedores, torneiras etc.), calculada conforme Tabela 4, em quilowatts (kW);

d₃ = demanda secador de roupa, forno de micro-ondas máquina de lavar louça e hidromassagem, calculada conforme Tabela 5, em quilowatts (kW);

d₄ = demanda de fogão e forno elétrico, calculada conforme Tabela 6, em quilowatts (kW);

d₅ = Demanda dos aparelhos de ar-condicionado tipo janela ou centrais individuais, calculada conforme Tabelas 8 e 9, respectivamente, para as residências e não residências, em quilowatts (kW);

Demanda das unidades centrais de ar-condicionado, calculadas a partir das respectivas correntes máximas totais, valores a serem fornecidos pelos fabricantes e considerando-se o fator de demanda de 100%.

d₆ = Demanda dos motores elétricos e máquinas de solda tipo motor gerador, em quilowatts (kW), conforme Tabelas 10 e 11.

Não serão permitidos, motores com potência maior que 30 c.v., os métodos de partidas dos motores trifásicos, conforme Tabela 13.

d_7 = Demanda de máquinas de solda a transformador e aparelhos de raios-x, calculadas conforme Tabela 12, em quilowatts (kW).

NOTAS:

- I. A potência média para aparelhos e equipamentos não especificados na Tabela 2 terá de constar na memória de cálculo.
- II. Conversão de unidade, conforme Tabela 24;
- III. A demanda provável do consumidor, em quilowatts (kW), será o valor de D, que determinará inclusive a bitola dos condutores, os eletrodutos, a proteção e a medição, conforme Tabelas 14 a 23.
- IV. Não deve ser computada a potência dos aparelhos de reserva para efeito do cálculo da demanda.
- V. Quando as máquinas de solda a transformador forem com ligação V-V invertida, a potência em kVA, deve ser considerada em dobro para o cálculo da demanda provável.

A demanda da carga industrial deverá ser calculada, e apresentada na forma de memória de cálculo, conforme características e regime de funcionamento da mesma.

17 NOTAS COMPLEMENTARES

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta norma poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido a modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, o site da Energisa.

O padrão para ligações provisórias, a exemplo de canteiro de obras, parques etc., devem seguir os mesmos padrões utilizados nas ligações definitivas (ligação nova).

Conforme disposto na ABNT NBR 13534, é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centro de saúde, postos de saúde e clínicas.

As instalações para combate a incêndio devem obedecer às prescrições da ABNT NBR 13714, com uma medição exclusiva para tal, derivada diretamente do barramento.

A concessionária recomenda que as instalações elétricas internas de baixa tensão sejam especificadas, projetadas e construídas conforme as prescrições da ABNT e demais normas aplicáveis em vigência no Brasil.

18 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
20/10/2017	5.0	<ul style="list-style-type: none"> Revisão Geral
29/12/2017	5.1	<ul style="list-style-type: none"> Ajustes de formatação, textos e desenhos.
10/06/2020	6.0	<ul style="list-style-type: none"> Revisados itens 1, 3,2; 3.3; 4; 5.2; a 5.11; 5.17; 5.18; 6; 6.3.2; 7; 7.2; 7.3; 9; 16. Revisados Tabelas: 01 a 24; Revisados Desenhos: NDU.001 a NDU.001.38. Acrescentados itens 3.1; 5.1; 5.12 a 5.14; 6.3.1; 6.3.3; 6.3.4; 7.1; 9.2.3; 11.2; 11.3; Acrescentados Tabela 25. Incluídos DR e DPS, EAC e ERO.
16/09/2020	6.1	<ul style="list-style-type: none"> Alterada Tabela 29 e Item 5.14.
02/12/2020	6.2	<ul style="list-style-type: none"> Revisão item 11.2; Retirada da Tabela 29; Ajustes nos desenhos 27, 28 e 36.
01/11/2020	6.3	<ul style="list-style-type: none"> Correção de referências cruzadas da ABNT; Ajuste nos layout das Tabelas 14 a 23; Correção/adequação dos Desenhos NDU001.30 e NDU001.31.



19 VIGÊNCIA

Esta Norma Técnica entra em vigor a partir da data de sua publicação e revoga as versões anteriores.

20 TABELAS

TABELA 1 - Tensão secundária de cada empresa

Tensões nominal		Empresas do Grupo Energisa										
(V)												
Rede Trifásica	380 / 220	-	EBO	-	-	EMT	ENF	EPB	ESE ¹	-	-	ETO
	220 / 127	EAC	-	EMG	EMS	EMT	-	-	ESE	ERO	ESS	-
Rede Monofásica	440 / 220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ETO
	254 / 127	-	-	-	EMS	EMT	-	-	-	-	ESS	-
	240 / 120	EAC	-	-	-	-	-	-	-	ERO	-	-
	230 / 115	-	-	EMG	-	-	ENF ¹	-	ESE	-	-	-
	230	-	EBO	-	-	-	ENF	EPB	-	-	-	-

Legenda:

EBO - Energisa Borborema

ESE - Energisa Sergipe

EMG - Energisa Minas Gerais

ESS - Energisa Sul-Sudeste

EMS - Energisa Mato Grosso do Sul

ETO - Energisa Tocantins

EMT - Energisa Mato Grosso

EAC - Energisa Acre

ENF - Energisa Nova Friburgo

ERO - Energisa Rondônia

EPB - Energisa Paraíba

NOTA:

- I. A tensão de 380/220 V está disponível em algumas áreas do interior do estado de Mato Grosso e Sergipe, sendo que sua utilização deverá ser submetida à aprovação prévia da Concessionária.

TABELA 2 - Potência média de aparelhos e equipamentos

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
1	Amalgamador	200	217
2	Amplificador de som	100	109
3	Aparelho de endoscopia	45	49
4	Aparelho de obturação	155	168
5	Aparelho de ultrassonografia	600	652
6	Aquecedor de água 200 litros	2.000	2.000
7	Aquecedor de água até 175 litros	1.500	1.500
19	Ar-condicionado 6.000 BTU	800	1.000
20	Ar-condicionado 7.100 BTU	900	1.100
21	Ar-condicionado 7.500 BTU	1.200	1.412
22	Ar-condicionado 8.500 BTU	1.300	1.500
23	Ar-condicionado 9.000 BTU	1.400	1.647
8	Ar-condicionado 10.000 BTU	1.400	1.650
9	Ar-condicionado 10.500 BTU	1.550	1.824
10	Ar-condicionado 11.000 BTU	1.600	1.882
11	Ar-condicionado 12.000 BTU	1.700	1.900
12	Ar-condicionado 14.000 BTU	1.900	2.100
13	Ar-condicionado 15.000 BTU	2.000	2.222
14	Ar-condicionado 16.000 BTU	2.100	2.333
15	Ar-condicionado 18.000 BTU	2.600	2.860
16	Ar-condicionado 21.000 BTU	2.800	3.080
17	Ar-condicionado 26.000 BTU	3.200	3.516
18	Ar-condicionado 30.000 BTU	3.600	4.000
24	Aspirador de pó comercial	1.000	1.087
25	Aspirador de pó industrial	2.240	2.435
26	Aspirador de pó residencial	750	815
27	Assadeira grande	1.000	1.000
28	Assadeira pequena	500	500

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
29	Balança elétrica	20	20
30	Balcão frigorífico grande	1.000	1.111
31	Balcão frigorífico pequeno	500	556
32	Balcão para sorvete	1.304	1.449
33	Balcão térmico	762	847
34	Banho maria (restaurante)	1.822	1.822
35	Barbeador elétrico	50	56
36	Batedeira de bolo	100	111
37	Batedeira industrial	304	338
38	Bebedouro	200	222
39	Betoneira	1.000	1.111
40	Boiler	1.122	1.122
44	Bomba d'água 1/2 CV	368	460
45	Bomba d'água 1/4 CV	184	230
41	Bomba d'água 1 CV	736	920
42	Bomba d'água 1.1/2 CV	1.104	1.380
43	Bomba d'água 1.1/4 CV	920	1.150
46	Bomba d'água 2 CV	1.472	1.732
47	Bomba d'água 3 CV	2.208	2.598
48	Bomba d'água 3/4 CV	552	690
49	Bomba de combustível	736	866
50	Bomba sapo	300	353
51	Cadeira de dentista	184	216
52	Cafeteira elétrica	500	500
53	Cafeteira elétrica	750	750
54	Câmara de fermentação	350	350
55	Câmara frigorífica	22.080	24.533
56	Carregador de bateria	660	733
57	Central de ar (1tr)	1.817	2.019
58	Central telefônica	30	33

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
59	Chuveiro elétrico	4.500	4.500
60	Chuveiro quatro estações	6.500	6.500
61	Cilindro	2.210	2.456
62	Compact disc laser	30	33
63	Compressor	368	409
64	Computador	300	333
65	Conjunto de som/Microsystems	100	111
66	Cortador de grama	1.600	1.778
67	Deck	30	33
68	Depenador de galinha	891	990
69	Descascador de batatas	1.000	1.111
70	Desempeno	368	409
71	DVD	30	33
72	Elevador grande	10.304	11.449
73	Enceradeira	400	444
74	Equalizador	30	33
75	Esmeril	2.208	2.453
76	Espigadeira	2.208	2.453
77	Espremedor de frutas	50	56
78	Estabilizador	920	1.022
79	Esteira rolante	1.472	1.636
80	Esterilizador - Material Salão Beleza	50	56
81	Estufa	1.000	1.000
82	Estufa dentista	1.000	1.000
83	Etiquetadora	70	78
84	Exaustor grande	400	444
85	Exaustor pequeno	200	222
86	Faca elétrica	140	156
87	Fatiador	736	818
88	Fax	50	56

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
89	Ferro de solda grande	600	600
90	Ferro de solda médio	400	400
91	Ferro de solda pequeno	100	100
92	Ferro elétrico	550	550
93	Ferro elétrico automático	1.000	1.000
94	Fogão comum com acendedor	90	90
95	Fogão elétrico	2.000	2.000
96	Forno elétrico ABC com 1 câmara	2.000	2.000
97	Forno elétrico Capital com 2 câmara	10.000	10.000
98	Forno elétrico Curitiba	38.000	38.000
99	Forno elétrico Eletro grant com 3 câmara	24.400	24.400
100	Forno elétrico Especial com 2 câmara	30.000	30.000
101	Forno elétrico Hiper vulcão com 4 câmara	22.000	22.000
102	Forno elétrico Ital bras com 2 câmara	25.000	25.000
103	Forno elétrico Mag forno com 2 câmara	21.600	21.600
104	Forno elétrico Metalconte com 1 câmara	3.000	3.000
105	Forno elétrico Olímpio com 2 câmaras	52.200	52.200
106	Forno elétrico Pastelar ital bras	16.500	16.500
107	Forno elétrico Sire com 1 câmara	3.000	3.000
108	Forno elétrico superfecta com 2 câmara	28.000	28.000
109	Forno elétrico Tubos lisboa com 1 câmara	28.000	28.000
110	Forno elétrico Universal com 2 câmara	35.000	35.000
111	Forno elétrico Universal com 2 câmara	36.000	36.000
112	Forno micro-ondas	1.140	1.239
113	Forno p/cerâmica grande	8.500	8.500
114	Forno p/cerâmica médio	6.000	6.000
115	Forno p/cerâmica pequeno	2.000	2.000
116	Forageira	736	866
117	Foto-colorimento	550	550
118	Freezer	100	111

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
119	Freezer horizontal 170 l	90	100
120	Freezer horizontal 220 l	120	133
121	Freezer horizontal 330 l	150	167
122	Freezer horizontal 480 l	750	833
123	Freezer horizontal 600 l	750	833
124	Freezer vertical 120 l	90	100
125	Freezer vertical 180 l	120	133
126	Freezer vertical 280 l	150	167
127	Frigobar	80	89
128	Fritadeira grande	5.000	5.000
129	Fritadeira média	3.000	3.000
130	Fritadeira pequena	2.000	2.000
131	Furadeira grande	1.000	1.000
132	Furadeira pequena	350	350
133	Geladeira comum 253 l	90	100
134	Geladeira comum 280 l	100	111
135	Geladeira comum 310 l	120	133
136	Geladeira duplex 430 l	150	167
137	Geladeira triplex 430 l	150	167
138	Grelha elétrica grande	1.500	1.500
139	Grelha elétrica pequena	500	500
140	Grill	1.200	1.200
141	Hidromassagem	368	433
142	Impressora comum	90	106
143	Impressora laser	800	941
144	logurteira	30	35
145	Lâmpada dicróica	50	50
146	Lâmpada fluorescente 20 W	20	22
147	Lâmpada fluorescente 40 W	40	43
148	Lâmpada incandescente 100 W	100	100

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
149	Lâmpada incandescente 150 W	150	150
150	Lâmpada incandescente 40 W	40	40
151	Lâmpada incandescente 60 W	60	60
152	Lâmpada infravermelha 150 W	150	150
153	Lâmpada mista 160 W	160	160
154	Lâmpada mista 250 W	250	250
155	Lâmpada pl 10 W	10	11
156	Lâmpada pl 15 W	15	17
157	Lâmpada pl 20 W	20	22
158	Lâmpada pl 30 W	30	33
159	Lâmpada vapor mercúrio 125 W	125	136
160	Lâmpada vapor mercúrio 250 W	250	272
161	Lâmpada vapor sódio 100 W	100	109
162	Lâmpada vapor sódio 150 W	150	163
163	Lâmpada vapor sódio 250 W	250	272
164	Lâmpada vapor sódio 400 W	400	435
165	Lâmpada vapor sódio 70 W	70	76
166	Lava jato	30.276	35.619
167	Liquidificador	200	222
168	Liquidificador industrial	1.000	1.111
169	Lixadeira grande	1.000	1.111
170	Lixadeira pequena	850	944
171	Máquina colar saco	281	281
172	Máquina cortar tecido manual	373	373
173	Máquina de calcular	100	111
174	Máquina de Chopp	911	1.012
175	Máquina de costura	850	944
176	Máquina de escrever elétrica	140	140
177	Máquina de gelo	792	880
178	Máquina de lava jato	1.700	1.889

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
179	Máquina de lavar pratos	1.200	1.333
180	Máquina de lavar roupas	1.000	1.111
181	Máquina de overloque industrial	373	414
182	Máquina de passar roupas	6.400	6.400
183	Máquina de solda	1.000	1.111
184	Máquina de vulcanizar	396	440
185	Máquina de xerox grande	2.000	2.222
186	Máquina de xerox pequena	1.400	1.556
187	Máquina fatiar pão	324	360
188	Máquina Injetora com motor elétrico	5.520	6.133
189	Máquina moer farinha roxa	1.104	1.227
190	Máquina p/amaciar carne	1.417	1.574
191	Massageador	220	244
192	Masseira	2.208	2.453
193	Mergulhão	583	648
194	Micro forno elétrico	1.000	1.111
195	Microcomputador	350	389
196	Micro-ondas	1.200	1.333
197	Microscópio eletrônico	40	44
198	Minilab	3.000	3.333
199	Mix	80	89
200	Modeladora	490	544
201	Moedor de café	370	411
202	Moedor de carne	320	356
203	Moinho	606	673
204	Monitor	154	171
205	Motor	750	833
206	Motor de piscina	552	613
207	Multi-corte	180	200
208	Panela elétrica	1.200	1.333

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
209	Penteadeira	1.417	1.574
210	Pipoqueira residencial	80	89
211	Pistola de solda	100	111
212	Placa luminosa	220	244
213	Plaina	746	829
214	Polidora	50	56
215	Portão elétrico	184	204
216	Posto mix	281	312
217	Prensa	1.104	1.227
218	Processador/centrífuga	460	511
219	Projektor	215	239
220	Purificador de ar	25	28
221	Rádio comum	30	33
222	Rádio relógio digital	40	44
223	Radiola de ficha	300	333
224	Raios-x (dentista)	1.087	1.208
225	Raios-x (hospital)	12.144	13.493
226	Ralador de coco	467	519
227	Rebobinador	15	17
228	Receptor de satélite	110	122
229	Refletor	500	556
230	Refletor odontológico	150	150
231	Registradora elétrica	100	111
232	Sauna comercial	12.000	12.000
233	Sauna residencial	4.500	4.500
234	Secador de cabelos grande	1.500	1.500
235	Secador de cabelos pequeno	1.000	1.000
236	Secador de roupas comercial	5.000	5.000
237	Secador de roupas enxuta	2.429	2.429
238	Secador de roupas industrial	1.100	1.100

Código	Descrição	Potência	
		(W)	(VA)
239	Secretária eletrônica	20	22
240	Serra elétrica	1.000	1.111
241	Serra tico-tico grande	600	667
242	Serra tico-tico pequena	240	267
243	Sorveteira	20	22
244	Sterilair	396	440
245	Superzon ou similar	40	44
246	Teclado	50	56
247	Telefone sem fio	10	11
248	Televisor 12 a 20 pol.	100	111
249	Televisor 28 a 30 pol.	150	167
250	Televisor 5 a 10 pol.	50	56
251	Televisor preto e branco	90	100
252	Toca discos	30	33
253	Torneira elétrica	2.000	2.222
254	Torno	1.817	2.019
255	Torquia	7.266	8.073
256	Torradeira	800	889
257	Touca térmica	700	778
258	Trançadeira	3.680	4.089
259	Triturador de lixo	1.214	1.349
260	Turbo circulador	200	222
261	Tv AM/FM	50	56
262	Vaporizador	300	333
263	Ventilador grande	250	278
264	Ventilador médio	120	133
265	Ventilador pequeno	80	89
266	Vibrador	1.000	1.111
267	Vídeo cassete	30	33
268	Vídeo game	20	22

NOTAS:

- I. A Tabela 2 é orientativa. Para melhor exatidão o projetista deverá consultar os respectivos manuais dos fabricantes.
- II. Para os cálculos de potência ativa (VA) na Tabela 2 foram utilizados o fator de potência fornecido pelos fabricantes dos equipamentos.
- III. No processo de determinação dos limites de fornecimento (monofásico, bifásico ou trifásico) de energia elétrica o consumidor deverá definir a carga instalada como sendo a soma das potências, em quilowatts (kW), dos aparelhos eletrodomésticos, sistemas de iluminações, aquecimentos, refrigeração, motores e máquinas de soldas que possam ser conectados a instalação elétrica da sua unidade consumidora, conforme Tabela 2.
- IV. Os limites de fornecimento estão definidos no item 5.6 desta norma, enquanto as informações de fator de utilização associadas a carga instalada destinam ao cálculo da demanda da unidade consumidora encontram-se nas Tabelas 4 a 9.

TABELA 3 - Fatores de demanda para iluminação e pequenos aparelhos

Descrição	Carga instalada	Fator de demanda
	(kW)	(%)
Residência	$0 < C \leq 1$	86
	$1 < C \leq 2$	75
	$2 < C \leq 3$	66
	$3 < C \leq 4$	59
	$4 < C \leq 5$	52
	$5 < C \leq 6$	45
	$6 < C \leq 7$	40
	$7 < C \leq 8$	35
	$8 < C \leq 9$	31
	$9 < C \leq 10$	27
	$10 < C \leq 75$	24
Restaurante e Similares	-	86
Loja e Similares	-	86
Igreja e Similares	-	86
Hospital e Similares	para os primeiros 50 kW	40
	para o que exceder de 50 kW	50
Hotel e Similares	para os primeiros 20 kW	50
	para os seguintes 80 kW	40
	para o que exceder de 100 kW	30
Garagem, Áreas de Serviço e Similares	-	86
Escritório	para os primeiros 20 kW	86
	para o que exceder de 20 kW	70
Escola e Similares	para os primeiros 12 kW	86
	para o que exceder de 12 kW	50
Clube e Similares	-	86

Descrição	Carga instalada	Fator de demanda
	(kW)	(%)
Barbearia, Salão de Beleza e Similares	-	86
Banco e Similares	-	86
Canteiro de Obras e Similares	-	86
Auditório, Salão de Exposição e Similares	-	86
Quartel e Similares	Para os primeiros 15 kW	100
	Para o que exceder de 15 kW	40

NOTAS:

- I. Instalações em que a carga será utilizada de maneira simultânea deverão ser consideradas com o fator de demanda de 100%.
- II. Não estão sendo considerados nesta tabela cargas do tipo letreiro e iluminação de vitrines.
- III. Cálculo da demanda Industrial ver item 16.
- IV. No cálculo da demanda residencial o valor percentual de cada faixa é acumulativo, ou seja, é a soma dos valores de cada faixa.

TABELA 4 - Fatores de demanda para aparelhos de aquecimento de água

N.º de aparelhos	Fator de demanda	N.º de aparelhos	Fator de demanda
	(%)		(%)
1	100	14	41
2	75	15	40
3	70	16	39
4	66	17	38
5	62	18	37
6	59	19	36
7	56	20	35
8	53	21	34
9	51	22	33
10	49	23	32
11	47	24	31
12	45	Acima de 24	30
13	43		

TABELA 5 - Fatores de demanda para secadores de roupas, máquina de lavar louça, forno de micro-ondas, e hidromassagem

N.º de aparelhos	Fator de demanda
	(%)
1	100
2 a 4	70
5 a 6	60
7 a 9	50
Acima de 9	45

TABELA 6 - Fatores de demanda para fogões elétricos e fornos elétricos

N.º de aparelhos	Fator de demanda	N.º de aparelhos	Fator de demanda
	(%)		(%)
1	100	8	32
2	60	9	31
3	48	10 a 11	30
4	40	12 a 15	28
5	37	16 a 20	27
6	35	21 a 25	26
7	33	Acima de 25	25

TABELA 7 - Características de aparelhos de ar-condicionado tipo janela e split

Tipo	Capacidade		Tensão	Corrente	Potência	
	(BTU/H)	(KCAL/H)	(V)	(A)	(kVA)	(kW)
Janela	7.100	1.750	127	8,66	1,10	0,90
			220	5,00	1,10	0,90
	8.500	2.100	127	12,20	1,50	1,30
			220	6,82	1,50	1,30
	10.000	2.500	127	13,00	1,65	1,40
			220	7,50	1,65	1,40
	12.000	3.000	127	15,00	1,90	1,70
			220	8,64	1,90	1,70
	14.000	3.500	220	9,55	2,10	1,90
	18.000	4.500	220	13,00	2,86	2,60
21.000	5.200	220	14,00	3,08	2,80	
30.000	7.500	220	18,18	4,00	3,60	
Split	7.000	1.750	220	3,45	0,76	0,70
	9.000	2.250	220	4,41	0,97	0,90
	12.000	3.000	220	5,91	1,30	1,20
	18.000	4.500	220	9,14	2,01	1,85
	24.000	6.000	220	11,82	2,60	2,40
	30.000	7.500	220	15,77	3,47	3,20

TABELA 8 - Fatores de demanda para aparelhos de ar-condicionado residencial

N.º de aparelhos	Fator de demanda	N.º de aparelhos	Fator de demanda
	(%)		(%)
1	100	9 a 11	70
2	88	12 a 14	68
3	82	15 a 16	67
4	78	17 a 22	66
5	76	23 a 30	65
6	74	31 a 50	64
7	72	Acima de 50	62
8	71		

TABELA 9 - Fatores de demanda para aparelhos de ar-condicionado não-residencial

N.º de aparelhos	Fator de demanda
	(%)
1 a 10	100
11 a 20	90
21 a 30	82
31 a 40	80
41 a 50	77
Acima de 50	75

TABELA 10 - Características e demanda de motores monofásicos

Valores nominais do motor					Demanda individual absorvida da rede					
Potência			Cos	η	Corrente		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	Mais de 5 motores
Eixo	Absorvida da rede				127 V	220 V				
(CV)	(kW)	(kVA)			(A)		(kVA)			
1/3	0,52	0,74	0,71	0,47	3,34	1,93	0,74	0,59	0,51	0,44
1/2	0,66	0,91	0,72	0,56	4,15	2,40	0,91	0,73	0,64	0,55
3/4	0,89	1,24	0,72	0,62	5,62	3,25	1,24	0,99	0,87	0,74
1	1,10	1,48	0,74	0,67	6,75	3,91	1,48	1,19	1,04	0,89
1.1/2	1,58	1,92	0,82	0,70	8,74	5,06	1,92	1,54	1,35	1,15
2	2,07	2,44	0,85	0,71	11,09	6,42	2,44	1,95	1,71	1,46
3	3,07	3,19	0,96	0,72	14,52	8,41	3,19	2,56	2,24	1,92
4	3,98	4,14	0,96	0,74	18,84	10,91	4,14	3,32	2,90	2,49
5	4,91	5,22	0,94	0,75	23,73	13,74	5,22	4,18	3,65	3,13
7.1/2	7,46	7,94	0,94	0,74	36,07	20,88	7,94	6,35	5,55	4,76
10	9,44	10,04	0,94	0,78	45,63	26,42	10,04	8,03	7,03	6,02

NOTA:

- I. Os valores constantes nas colunas referentes a potência individual absorvida da rede (kVA), refere-se ao kVA de cada um dos motores.

TABELA 11 - Características e demanda de motores trifásicos

Valores nominais do motor					Demanda individual absorvida da rede					
Eixo	Potência		Cos	η	Corrente		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	Mais de 5 motores
	Absorvida da rede (nota 2)				220 V	380 V				
(CV)	(kW)	(kVA)			(A)		(kVA)			
1/6	0,25	0,37	0,67	0,49	0,98	0,57	0,37	0,30	0,26	0,22
1/4	0,34	0,48	0,69	0,55	1,27	0,74	0,48	0,39	0,34	0,29
1/3	0,41	0,55	0,74	0,60	1,45	0,84	0,55	0,44	0,39	0,33
1/2	0,57	0,72	0,79	0,65	1,88	1,09	0,72	0,57	0,50	0,43
2/3	0,82	1,08	0,76	0,67	2,84	1,65	1,08	0,87	0,76	0,65
1	1,13	1,38	0,82	0,65	3,62	2,10	1,38	1,10	0,97	0,83
1.1/2	1,58	2,02	0,78	0,70	5,31	3,07	2,02	1,62	1,42	1,21
2	1,94	2,39	0,81	0,76	6,28	3,63	2,39	1,91	1,67	1,43
3	2,91	3,63	0,80	0,76	9,53	5,52	3,63	2,91	2,54	2,18
4	3,82	4,97	0,77	0,77	13,03	7,54	4,97	3,97	3,48	2,98
5	4,78	5,62	0,85	0,77	14,76	8,54	5,62	4,50	3,94	3,37
6	5,45	6,49	0,84	0,81	17,03	9,86	6,49	5,19	4,54	3,89
7.1/2	6,90	8,12	0,85	0,80	21,30	12,33	8,12	6,49	5,68	4,87

Valores nominais do motor					Demanda individual absorvida da rede					
Potência			Cos	η	Corrente		1 motor	2 motores	3 a 5 motores	Mais de 5 motores
Eixo	Absorvida da rede (nota 2)				220 V	380 V				
(CV)	(kW)	(kVA)			(A)		(kVA)			
10	9,68	10,76	0,90	0,76	28,24	16,35	10,76	8,61	7,53	6,46
12.1/2	11,80	12,04	0,98	0,78	31,59	18,29	12,04	9,63	8,42	7,22
15	13,63	14,98	0,91	0,81	39,31	22,76	14,98	11,98	10,48	8,99
20	18,40	20,67	0,89	0,80	54,26	31,41	20,67	16,54	14,47	12,40
25	22,44	24,66	0,91	0,82	64,71	37,46	24,66	19,73	17,26	14,79
30	26,93	29,59	0,91	0,82	77,65	44,96	29,59	23,67	20,71	17,75

NOTA:

- I. Os valores constantes nas colunas referentes a potência individual absorvida da rede (kVA), refere-se ao kVA de cada um dos motores.

TABELA 12 - Fatores de demanda para máquinas de solda a transformador, aparelhos de raios-x e galvanização

Equipamento	Potência do aparelho	Fator de demanda
		(%)
Solda a arco e aparelhos de galvanização	1º Maior	100
	2º Maior	70
	3º Maior	40
	Soma dos Demais	30
Solda a resistência	Maior	100
	Soma dos Demais	60
Aparelho de raios X	Maior	100
	Soma dos Demais	70

NOTA:

- I. As máquinas de solda do tipo motor gerador deverão ser consideradas como motores.

TABELA 13 - Dispositivos de partida de motores trifásicos

Tipo	Tipo de chave	Potência	Tipo do motor	Tensão do rotor	Tensão de rede v	Tensão de placa do motor (v)	Nº de terminais	Taps de partida	
		(CV)							
Direta	-	≤ 5,0	-	-	220/127	380/220 ⁶	- 6 Δ	-	
						220/127	3 λ ou 3 Δ		
		≤ 7,5			380/220	380/220 ⁵	6 λ -	-	
						380	3 λ ou 3 Δ		
Indireta manual	Estrela Triângulo	5,0 < P ≤ 15,0	Indução	Gaiola	220/127	380/220 ⁶	6 λ ou 6 Δ	-	
		7,5 < P ≤ 25,0			380/220	660/380 ⁴	6 λ 6 Δ		
	Série Paralelo	5,0 < P ≤ 15,0	indução	Gaiola	220/127	220/380/440/760 ⁴	12 Δs λ 12 Δ//	-	
		7,5 < P ≤ 25,0			9 λ 9 Δ //				
					12 λs ou 12λ//				
	Chave Compensadora	5,0 < P ≤ 15,0	indução	Gaiola	220/127	380/127	6 λ ou 6 Δ	60,65 e 80.	
		7,5 < P ≤ 25,0			380/220	220/380/440/760	12 //s ou 12 Δ//		
	Resist. Ou Reat. De Partida	Iguar à chave série-paralelo, desde que os valores em ohm(Ω) das resistências ou reatâncias sejam iguais ou maiores que o valor obtido da relação (60 CV)/(220-127)V e (160 CV)/(380-220)V .							

Tipo	Tipo de chave	Potência	Tipo do motor	Tensão do rotor	Tensão de rede v	Tensão de placa do motor (v)	Nº de terminais	Taps de partida
		(CV)						
Indireta automática	Estrela Triângulo	$5,0 < P \leq 40,0$	As outras características são idênticas às chaves manuais.					
		$7,5 < P \leq 40,0$						
	Série Paralelo	$5,0 < P \leq 40,0$						
		$7,5 < P \leq 40,0$						
	Chave Compensadora	$5,0 < P \leq 40,0$						
		$7,5 < P \leq 40,0$						

Fonte: ABNT NBR 10676

NOTAS:

- I. Em substituição à chave estrela/triângulo permite-se chaves de reatância, desde que reduzam a tensão de partida, pelo menos a 65%.
- II. Deve existir bloqueio que impeça a partida do motor com as escovas levantadas.
- III. Métodos de partida diferentes dos citados deverão ser informados previamente à Concessionária para análise.
- IV. Pode haver motores com tensões de placas 220/380/440/760 V, funcionando em ambas as tensões a rede, bastando ligar em estrela paralela ou triângulo paralelo, podendo o motor ter 9 ou 12 terminais.
- V. Idêntica à observação da nota 4, devendo ter somente 12 terminais.

TABELA 14 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/127 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaletes
						Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento (aço cobreado)		PVC Rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
						Multiplex	Concêntrico										
				(KW)	(mm ²)				(mm ²)	(A)	(mm)		(daN)	(mm)			
Monofásico	M1	2	1		0 < C ≤ 3,8	1x1x10+10	2x10	6 (6)	6 (6)	6	1H	30/32	25	25	100	90	40
	M2				3,8 < C ≤ 6,3	1x1x10+10	2x10	10 (10)	10 (10)	10		50					
	M3				6,3 < C ≤ 8,8	1x1x16+16	2x16	16 (16)	16 (16)	16		70					
Bifásico	B1	3	2		0 < C ≤ 10,1	2x1x10+10	2x10	2 # 6 (6)	2 # 6 (6)	6	1H	40	32	32	100	90	50
	B2				10,1 < C ≤ 12,7	2x1x16+16	N.A.	2 # 10 (10)	2 # 10 (10)	10		50					
	B3				12,7 < C ≤ 17,7	2x1x25+25	N.A.	2 # 16 (16)	2 # 16 (16)	16		70					
Trifásico	T1	4	3	0 < D ≤ 14,0	0 < C ≤ 75	3x1x10+10	N.A.	3 # 10 (10)	3 # 6 (6)	6	3H	40	32	32	100	90	50
	T2			14,0 < D ≤ 17,5		3x1x16+16	N.A.	3 # 16 (16)	3 # 10 (10)	10		50					
	T3			17,5 < D ≤ 24,5		3x1x25+25	N.A.	3 # 25 (25)	3 # 16 (16)	16		80					
	T4			24,5 < D ≤ 35,1		3x1x35+35	N.A.	3 # 35 (35)	3 # 25 (25)	16		100	50	50	300	200	N.A.
	T5			35,1 < D ≤ 52,5		3x1x70+70	N.A.	3 # 70 (35)	3 # 70 (35)	35		150					
	T6			52,53 < D ≤ 75,0		3x1x120+70	N.A.	N.A.	3 # 95 (50)	50		200	65	75	600	N.A.	N.A.

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Tabela 14 válida para empresas ESS, EMG, ESE, EMT, EMS, EAC e ERO;
- II. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- III. Para as categorias T5 e T6 deverá ser instalado a caixa padrão para medição direta para medidor de 200A;
- IV. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- V. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- VI. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VII. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VIII. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- IX. A categoria bifásica ficará para consumidores com carga maior que 8,8 kW e para o atendimento de instalações com equipamentos que requeiram números de fases e/ou tensão própria destas categorias;
- X. A categoria trifásica ficará para o atendimento de instalações com equipamentos que requeiram números de fases e/ou tensão própria destas categorias;


- 
- XI. Todas as faixas de demanda provável foram aplicadas considerando fator de potência 0,92.
 - XII. A concessionária poderá atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica (B) ou trifásica (T), ainda que a mesma não apresente carga instalada suficiente para tanto, desde que o consumidor se responsabilize pelo pagamento da diferença de preço do medidor, pelos demais materiais e equipamentos de medição a serem instalados, bem como eventuais custos de adequação da rede.
 - XIII. Para a ESE, considerando as categorias T5 e T6 na área urbana e rural, será necessário a apresentação de projeto elétrico, conforme item 6.
 - XIV. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 15 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 220 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado		
				Multiplex	Concêntrico											(KW)
Monofásico	M1	2	1	C < 5,0	2X1X10+10	2x10	10	6	6	1H	30	25	25	100	90	40
	M2			5,0 < C ≤ 7,5	2X1X10+10	2x10	10	6	6		40					
	M3			7,5 < C ≤ 10,0	2X1X10+10	2x10	10	10	10		50					

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25;
- III. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- IV. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa;
- V. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VII. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada.

TABELA 16 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 220/127 V

Agrupamento	Categorias	Medições			Disjuntor			Condutores			Aterramento	Eletroduto		Poste		Pontaleta	
		Monofásico	Bifásico	Trifásico	Monofásico	Bifásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70°C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90°C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T		Aço galvanizado
Para 2 medições	2 x M1	2	-	-	30/32	-	-	2x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	-	50	-	-	2x1x16+16	10(10)	10(10)	10		32	32	100	90	50
	2 x B1	-	2	-	-	40	-	2x1x10+10	2#6(6)	2#6(6)	6		32	32	100	90	50
	2 x B2	-	2	-	-	50	-	2x1x16+16	2#10(10)	2#10(10)	10		40	40	100	90	50
	M1 + B1	1	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	6(6) + 2#6(6)	10		32	32	100	90	50
	M2 + B2	1	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10(10) + 2#10(10)	10		32	32	100	90	50
	2 x T1	-	-	2	-	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	-	2	-	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	3#10(10)	10		50	50	100	90	50
	M1 + T1	1	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	-	1	50	-	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10(10) + 3#10(10)	10		50	50	100	90	50
	B1 + T1	-	1	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	2#6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	B2 + T2	-	1	1	-	50	50	3x1x16+16	2#10(10) + 3#10(10)	2#10(10) + 3#10(10)	10		40	40	100	90	50

Agrupamento	Categorias	Medições			Disjuntor			Condutores			Aterramento		Eletroduto		Poste		Pontalete
		Monofásico	Bifásico	Trifásico	Monofásico	Bifásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
Para 3 medições	3 x M1	3	-	-	30/32	-	-	3x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	-	50	-	-	3x1x16+16	10(10)	10(10)	10		40	40			
	3 x B1	-	3	-	-	40	-	3x1x10+10	2#6(6)	2#6(6)	6		40	40	100	90	50
	3 x B2	-	3	-	-	50	-	3x1x16+16	2#10(10)	2#10(10)	10		50	50			
	3 x T1	-	-	3	-	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	3#6(6)	6		65	65	300	90	50
	2xM1 + B1	2	1	-	30/32	40	-	3x1x10+10	6(6) + 2#6(6)	6(6) + 2#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + B2	2	1	-	50	50	-	3x1x16+16	10(10) + 2#10(10)	10(10) + 2#10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	-	1	30/32	-	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	-	1	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	2xB1 + T1	-	2	1	-	40	30/40	3x1x10+10	2#6(6) + 3#6(6)	2#6(6) + 3#6(6)	6		50	50	100	90	50
	2xB2 + T1	-	2	1	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	-	2	50	-	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	B2 + 2xT1	-	1	2	-	50	30/40	3x1x16+16	2#10(10) + 3#6(6)	2#10(10) + 3#6(6)	10		50	50			



Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Para agrupamentos até 2 consumidores monofásicos ou bifásicos a entrada deverá ser bifásica, caso contrário trifásica;
- II. Para agrupamentos diferentes dos relacionados na Tabela 16, será necessário a apresentação de projeto elétrico, conforme item 6.
- III. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 17 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 380/220 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaletes	
						Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado		
						Multiplex	Concêntrico											(mm ²)
				(KW)	(mm ²)				(mm ²)		(A)	(mm)	(daN)	(mm)				
Monofásico	M1	2	1	-	0 < C ≤ 6,0	1x1x10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40	
	M2				6,0 < C ≤ 11,0	1x1x10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		50	25	20				
	M3				11,0 < C ≤ 15,4	1x1x16+16	N.A.	16(16)	16(16)	10		70	25	25				
Bifásico	B1	3	2	-	0 < C ≤ 17,6	2x1x10+10		N.A.	2#10(10)	2#6(6)	6	1H	40	32	25	100	90	50
	B2				17,6 < C ≤ 22,0	2x1x16+16			2#10(10)	2#10(10)	10		50	32	25			
	B3				22,00 < C ≤ 26,30	2x1x25+25	2#16(16)		2#16(16)	16	70		40	40				
Trifásico	T1	4	3	0 < D ≤ 24,00	0 < C ≤ 75	3x1x10+10	N.A.	3#10(10)	3#6(6)	6	3H	40	32	32	100	90	50	
	T2			24,01 < D ≤ 30,00		3x1x16+16		3#10(10)	3#10(10)	10		50	32	32				
	T3			30,01 < D ≤ 42,39		3x1x25+25		3#25(25)	3#16(16)	10		70	40	40				
	T4			42,40 < D ≤ 60,54		3x1x35+35		3#35(35)	3#25(25)	16		100	50	50	300	200		
	T5			60,55 < D ≤ 75,00		3x1x70+70		3#70(35)	3#50(35)	25		125	65	75	600	N.A.		


Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. Para as categorias T5 deverá ser instalada a caixa padrão para medição direta para medidor de 200A;
- III. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- IV. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- V. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VII. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VIII. A categoria bifásica ficará para consumidores com carga instalada maior que 17,6 kW e para uso restrito ao atendimento de casos especiais, tais como os de instalações com equipamentos que requeiram números de fases e/ou tensão própria destas categorias;
- IX. A categoria trifásica ficará para consumidores com carga instalada maior que 22,00 kW ou maior que 15,4 kW em locais onde não seja utilizado padrão bifásico, conforme item 5.6 ou para o atendimento de instalações com



equipamentos que requeiram números de fases e/ou tensão própria destas categorias;

- X. A concessionária poderá atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica (B) ou trifásica (T), ainda que a mesma não apresente carga instalada suficiente para tanto, desde que o consumidor se responsabilize pelo pagamento da diferença de preço do medidor, pelos demais materiais e equipamentos de medição a serem instalados, bem como eventuais custos de adequação da rede;
- XI. As categorias B1 e B2 são aplicadas apenas na ESE e ETO.
- XII. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 18 - Dimensionamento das categorias de atendimento para agrupamento - 380/220 V

Agrupamento	Categorias	Medições		Disjuntor		Condutores			Aterramento		Eletroduto		Poste		Pontaleta
		Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico	Ramal de ligação multiplexado	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento	PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
Para 2 medições	2 x M1	2	-	30/32	-	2x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	2 x M2	2	-	50	-	2x1x16+16	10(10)	10(10)	10		32	32			
	M1 + T1	1	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	6		40	40	100	90	50
	M2 + T2	1	1	50	50	3x1x16+16	10(10) + 3#10(10)	10(10) + 3#10(10)	10		50	50			
	2 x T1	-	2	-	30/40	3x1x10+10	3#6(6)	3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2 x T2	-	2	-	50	3x1x16+16	3#10(10)	3#10(10)	10		50	50			
Para 3 medições	3 x M1	3	-	30/32	-	3x1x10+10	6(6)	6(6)	6	3H	32	32	100	90	50
	3 x M2	3	-	50	-	3x1x16+16	10(10)	10(10)	10		40	40			
	2xM1 + T1	2	1	30/32	30/40	3x1x10+10	6(6) + 3#6(6)	6(6) + 3#6(6)	10		40	40	100	90	50
	2xM2 + T1	2	1	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50			
	M2 + 2xT1	1	2	50	30/40	3x1x16+16	10(10) + 3#6(6)	10(10) + 3#6(6)	10		50	50	100	90	50
	3 x T1	-	3	-	30/40	3x1x16+16	3#6(6)	3#6(6)	6		65	65			



Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Nos agrupamentos até 03 consumidores o projetista deverá efetuar a soma das demandas individuais;
- II. Para agrupamentos até 2 consumidores monofásicos ou bifásicos a entrada deverá ser bifásica, caso contrário trifásica;
- III. As categorias B1 e B2 são aplicadas apenas na ESE, ETO e EMT, e B3 apenas para ETO e EMT.
- IV. Para agrupamentos diferentes dos relacionados na Tabela 18, será necessário a apresentação de projeto elétrico, conforme item 6.1.
- V. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 19 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230/115 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete
					Ramal de Ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para Aterramento		PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T	Aço Galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	$0 < C \leq 3,45$	1X1X10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			$3,45 < C \leq 5,75$	1X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		50					
	M3			$5,75 < C \leq 8,05$	1X1X16+16	N.A.	16(16)	16(16)	16		70					
Bifásico	B1	3	2	$0 < C \leq 6,9$	2X1X10+10	N.A.	2#6(6)	2#6(6)	6	1H	30	32	25	100	90	50
	B2			$6,9 < C \leq 9,2$	2X1X10+10		2#10(10)	2#10(10)	10		40					
	B3			$9,2 < C \leq 11,5$	2X1X16+16		2#10(10)	2#10(10)	10		50					
	B4			$11,5 < C \leq 15,0$	2X1X25+25		2#16(16)	2#16(16)	16		70					
	B5			$15,0 < C \leq 23,0$	2X1X35+35		2#35(35)	2#35(35)	16		125					


Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- III. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- IV. Os condutores para os ramais de entrada, monofásicos e bifásicos deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- V. Os condutores para os ramais subterrâneo, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VII. As categorias B1 e B2 ficarão para consumidores com carga instalada maior que 8,05 kW e para uso restrito ao atendimento de casos especiais, tais como os de instalações com equipamentos que requeiram números de fases e/ou tensão própria destas categorias;
- VIII. A concessionária poderá atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica (B) ou trifásica (T), ainda que a mesma não apresente carga instalada suficiente para tanto, (as cargas estão definidas na Tabela 19) desde que o consumidor se responsabilize pelo pagamento da



diferença de preço do medidor, pelos demais materiais e equipamentos de medição a serem instalados, bem como eventuais custos de adequação da rede;

- IX. A categoria B5 será aplicada apenas na EMG;
- X. Tensão 230 V, sistema monofásico com neutro para ENF.
- XI. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 20 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 230 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 6,9	1X1X10+10	2x10	6(6)	6(6)	6	1H	30/32	25	20	100	90	40
	M2			6,9 < C ≤ 9,2	1X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10		40					
	M3			9,2 < C ≤ 11,5	1X1X16+16	N.A.	10(10)	10(10)	10		50					
	M4			11,5 < C ≤ 15,0	1X1X25+25		16(16)	16(16)	16		70					
	M5			15,0 < C ≤ 23,0	1X1X70+70		35(35)	35(35)	16		125	32	32			

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- III. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- IV. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- V. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VII. No caso de agrupamento, as cargas instaladas (consumidor monofásico e bifásico) deverão ser somadas as demandas e após, associar a faixa adequada;
- VIII. A categoria M5 deverá apenas ser utilizada na ENF.
- IX. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 21 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 254/127 V

Categoria		Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete
					Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 12,0	2X1X10+10	2x10	10(10)	10(10)	10	1H	50	25	20	100	90	50
	M2			12,0 < C ≤ 15,0	2X1X16+16	2x16	25(16)	25(16)	16		70	32	32			
	M3			15,0 < C ≤ 25,0	2X1X35+35	N.A.	50(25)	50(25)	25		90					

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- III. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- IV. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- V. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VII. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 22- Dimensionamento das categorias de atendimento - 220/440 V

Categoria		Número de Fios	Número de Fases	Carga Instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor Termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontaleta
					Ramal de Ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70 °C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90 °C)	Condutor aterramento	Haste para Aterramento		PVC Rígido	Aço Galvanizado	Concreto Duplo T	Aço Galvanizado	
					Multiplex	Concêntrico										
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 17,0	1X1X10+10	2x10	10(10)	6(6)	6	1H	50	25	25	100	90	40
	M2			17,0 < C ≤ 22,0	1X1X10+10	2x10	16(16)	10(10)	10		63					
	M3			22,0 < C ≤ 30,0	1X1X16+16	N.A.	16(16)	10(10)	10		70					
	M4			30,0 < C ≤ 40,0	1X1X25+25		25(25)	16(16)	16		90					
	M5			40,0 < C ≤ 50,0	1X1X25+25		35(35)	25(25)	16		100					

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- III. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- IV. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- V. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VII. Esta tabela é utilizada apenas pela ETO.
- VIII. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 23 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 120/240 V

Categoria	Número de fios	Número de fases	Carga instalada	Condutores				Aterramento		Disjuntor termomagnético	Eletroduto		Poste		Pontalete		
				Ramal de ligação		Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 70° C)	Ramal de entrada embutido e subterrâneo (Temperatura no condutor: 90° C)	Condutor aterramento	Haste para aterramento		PVC rígido	Aço galvanizado	Concreto duplo T	Aço galvanizado			
				Multiplex	Concêntrico											(mm ²)	(mm ²)
						(KW)	(mm ²)		(mm ²)		(A)	(mm)	(daN)	(mm)			
Monofásico	M1	2	1	0 < C ≤ 5,0	1X1X10+10	2x10	10(10)	6(6)	6	1H	40	32	25	100	90	40	
	M2			5,1 < C ≤ 6,5	1X1X10+10	2x10	16(16)	10(10)	10		50						
	M3			6,6 < C ≤ 10,0	1X1X16+16	N.A.	16(16)	10(10)	10		63/70						
Bifásico	B1	3	2	0 < C ≤ 10,0	2X1X10+10		N.A.	2#10(10)	2#6(6)		10	40	40	32	100	90	50
	B2			10,1 < C ≤ 15,0	2X1X16+16			2#16(16)	2#16(16)		10	60/63					
	B3			15,0 < C ≤ 20,0	2X1X25+25	2#35(35)		2#25(25)	10		80/90						

Legenda:

" # " Indica o número de fases do circuito.

N.A. - Não se Aplica.

NOTAS:

- I. Condutores e eletrodutos estão dimensionados com valores mínimos;
- II. A coluna ramal de ligação se refere a condutores multiplexados de alumínio XLPE, fases CA, neutro nu CAL;
- III. A coluna proteção está dimensionada para o limite superior de cada faixa. A proteção a ser utilizada será calculada em função da demanda de projeto;
- IV. Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- V. Os condutores para os ramais subterrâneos, deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV ou PVC para 0,6/1,0 kV;
- VI. O ramal de saída deverá possuir a mesma seção e características do ramal de entrada;
- VII. Esta tabela é utilizada apenas pela ETO.
- VIII. Para informações de conversão de eletrodutos de milímetros para polegadas ver Tabela 25.

TABELA 24 - Conversão de unidades

	Grandezas	Fator de conversão	Para obter
Potência	HP	0,7457	kW
	kW	1,3410	HP
	CV	0,7355	kW
	kW	1,3600	CV
	HP	1,0140	CV
	CV	0,9860	HP
	HP	42,4400	Btu/min
	Btu	$2,928 \times 10^{-4}$	kWh
	kW/h	3,415	BTU
Volume	Litro	1,0	dm ³
	dm ³	1,0	Litro
	Pol ³	16,3870	cm ³
	cm ³	0,0610	Pol ³
	Pé ³	0,0283	m ³
	m ³	35,3100	Pé ³
	Galão Americano	3,7850	Litro
	Litro	0,2642	Galão Americano
Comprimento	Pol	0,0254	m
	m	39,3700	Pol
	Pé	0,3048	m
	m	3,2810	Pé
	milha	1,6090	km
	km	0,6210	milha
	mm	0,0394	Pol
Peso	libra	0,4536	kg
	kg	2,2040	libra
	kg/m	0,6720	libra/pé
	libra/pé	1,4880	kg/m

	Grandezas	Fator de conversão	Para obter
Outras unidades	libra/pol ²	0,0707	kg/cm ²
	kg/cm ²	14,2200	libra/pol ²
	W/1000 Pé	3,2810	W/km
	W/km	0,3048	W/1000 Pé
	g/cm ³	0,0361	libra/Pol ³
	libra/Pol ³	27,6800	g/cm ³
	watt-hora	3.600	joule
	joule	0,0028	watt-hora
	Caloria-grama	4,1860	joule
	joule	0,2389	Caloria-grama
	km/h	0,2770	m/s
	m/s	3,6000	km/h

TABELA 25 - Eletrodutos - conversão de milímetros para polegadas

Diâmetro (mm)	Rosca conforme ABNT NBR 8133	Diâmetro externo		Espessura teórica (mm)
		Mínimo	Máximo	
		(mm)		
20	G 3/4	25,2	25,6	1,50
25	G 1	31,5	31,9	1,50
32	G 1.1/4	40,5	41,4	2,00
40	G 1.1/2	46,6	47,6	2,25
50	G 2	58,4	59,0	2,25
65	G 2.1/2	74,0	74,9	2,65
80	G 3	86,8	87,6	2,65

NOTAS:

- I. Na tabela de equivalência de eletrodutos de milímetros (mm) para polegadas (pol.). Os eletrodutos estão dimensionados, conforme as ABNT NBR 8133 e ABNT NBR 15465.
- II. Estas tabelas complementam as Tabelas 14 a 23.

TABELA 26 - Dimensões das luvas de rosca cilíndrica

Diâmetro (mm)	Rosca conforme ABNT NBR 8133	Diâmetro externo (mm)	Comprimento a rosca (mm)	Comprimento mínimo (c) (mm)
20	G 3/4	30,0	25,4 ± 1,80	28,0
25	G 1	37,0	29,0 ± 2,30	34,0
32	G 1.1/4	46,0	33,6 ± 2,30	38,0
40	G 1.1/2	52,0	33,6 ± 2,30	38,0
50	G 2	64,0	42,4 ± 2,30	44,0
65	G 2.1/2	79,0	46,4 ± 2,30	48,0
80	G 3	92,0	52,6 ± 2,30	53,0

NOTAS:

- I. Na tabela de equivalência de eletrodutos de milímetros (mm) para polegadas (pol.). Os eletrodutos estão dimensionados, conforme as ABNT NBR 8133 e ABNT NBR 15465.
- II. Estas tabelas complementam as Tabelas 14 a 23.

TABELA 27 - Corrente e potência máxima admissíveis para o ramal de ligação

Ramal (mm ²)	Corrente máx. admissível (A)	Tensão (V)				
		Trifásico		Monofásico		
		380	220	230	127	115
Potência (VA) máx. admissível						
1x1x10+10	54		11.880	12.420	6.858	6.210
1x1x16+16	72		15.840	16.560	9.144	8.280
1x1x25+25	98		21.560	22.540	12.446	11.270
2x1x10+10	43	18.920	10.922	9.890		
2x1x16+16	57	25.080	14.478	13.110		
2x1x25+25	79	34.760	20.066	18.170		
2x1x70+70	154	67.760	39.116	35.420		
3x1x10+10	43	18.920	16.385			
3x1x16+16	57	37.516	21.720			
3x1x25+25	79	51.996	30.103			
3x1x35+35	97	63.843	36.962			
3x1x70+70	154	101.360	58.682			
3x1x120+70	224	147.432	85.355			
3x1x185+120	370	243.526	140.989			

TABELA 28 - Dimensionamento do barramento de baixa tensão para painéis


Seção transversal das barras	Corrente	Peso
(mm)	(A)	(kg/m)
4,76 x 9,52	105	0,403
4,76 x 19,05	211	0,807
4,76 x 31,75	351	1,350
4,76 x 38,10	422	1,610
4,76 x 44,45	92	1,880
6,35 x 38,10	539	2,150
4,76 x 57,15	633	2,420
4,76 x 63,50	703	2,690
4,76 x 69,85	774	2,960
6,35 x 63,50	899	3,590
6,35 x 76,20	1.079	4,310
9,52 x 69,85	1.419	5,920
15,87 x 57,15	1.759	8,080
15,87 x 69,85	2.150	9,870
15,87 x 76,20	2.346	10,800

NOTAS:

- I. As barras foram dimensionadas de modo a suportar uma elevação máxima de 40 °C em relação à temperatura ambiente.
- II. As barras deverão ser instaladas com um afastamento mínimo de 70 mm, entre si e com relação à outras partes metálicas (exceto nos pontos de fixação por isoladores).
- III. Poderão ser utilizados barramentos com seções de dimensões distintas das que constam na tabela acima desde que a área da seção transversal atenda aos critérios de corrente máxima admitida.

21 ANEXO

ANEXO I - Declaração de compromisso - Ramal subterrâneo



DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO - RAMAL SUBTERRÂNEO

Local, Clique aqui para inserir uma data.

À ENERGISA,

Eu,
Nome do Remetente
RG:
CPF:

Proprietário do imóvel Situado à
Endereço, n°, Complemento, bairro
CEP - Município - UF
UC:

OS:

Venho com a presente solicitar a conexão do ramal subterrâneo com a rede da concessionária para o supracitado imóvel.

Outrossim, concordo em que todas as despesas necessárias para instalação do ramal subterrâneo, devam ocorrer por minha conta. Caso necessário, comprometo-me a providenciar a remoção ou substituição do ramal subterrâneo no máximo em 10 (dez) dias contados a partir da data em que essa Concessionária notificar-me a respeito. Ao assumir o presente compromisso, declaro-me também ciente de que findo o prazo aludido, na falta das providências que me ocorrerem, essa Concessionária poderá efetuar o desligamento da instalação em apreço independente de outro aviso sem que, do desligamento em tais circunstâncias, me deorra direito de reclamação por qualquer título.



Atenciosamente,

NOME DO RESPONSÁVEL PELA ASSINATURA

NOME DA TESTEMUNHA 1
CPF DA TESTEMUNHA 1

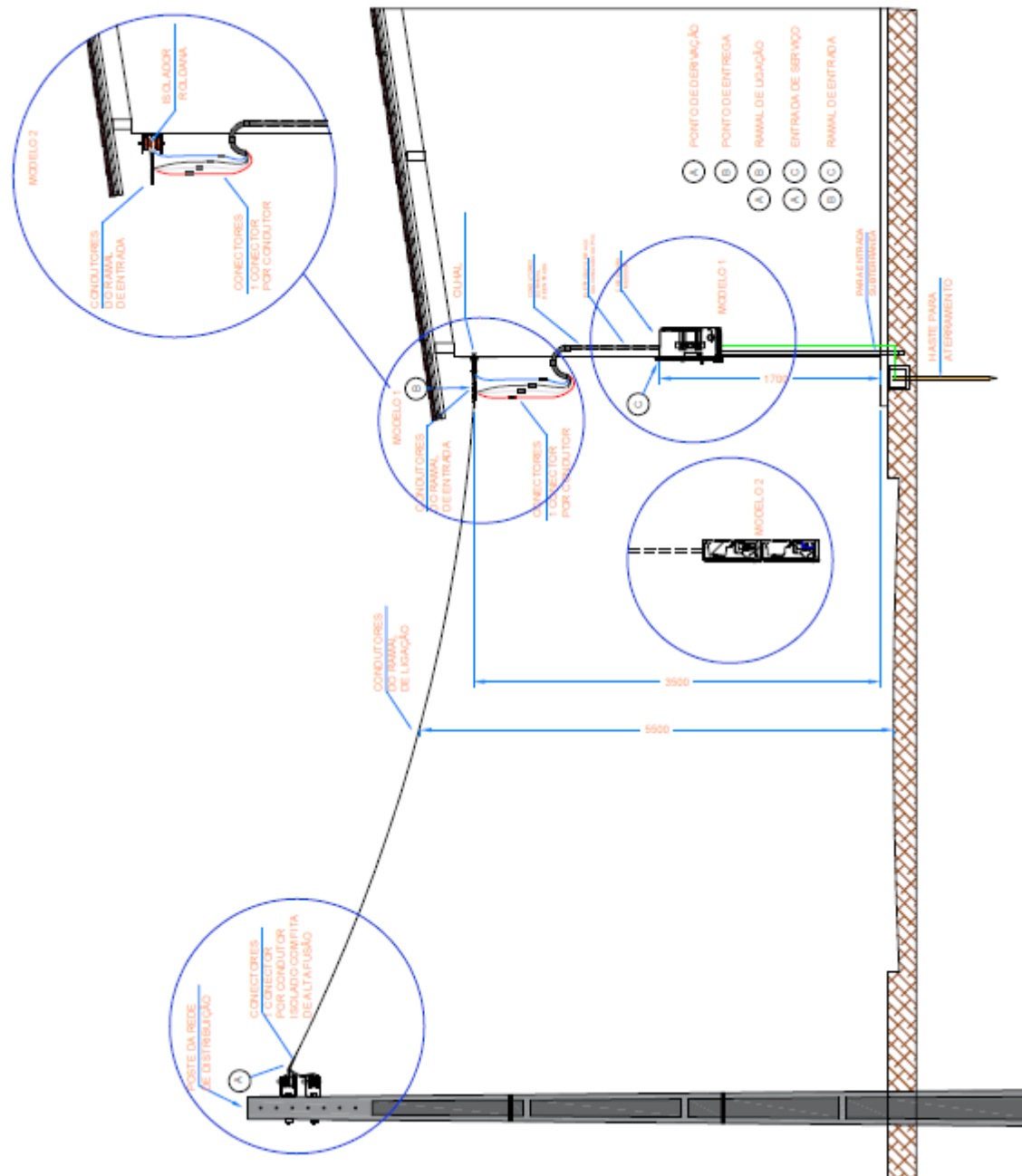
NOME DA TESTEMUNHA 2
CPF DA TESTEMUNHA 2

ENERGISA PARAÍBA - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A
CNPJ: 09.095.183/0001-40 - Insc. Est.: 16.015.823-0
BR 230 Km25 | Bairro Cristo Redentor | João Pessoa | PB
CEP 58.071-680 Tel.: (83) 2106 7000 | Fax: (83) 3231 2815
www.energisa.com.br



22 DESENHOS

NDU001.01 - Fornecimento em BT - Elementos componentes da entrada



NOTA:

Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado

NDU001.02 - Afastamentos mínimos entre condutores e edificações - Rede convencional

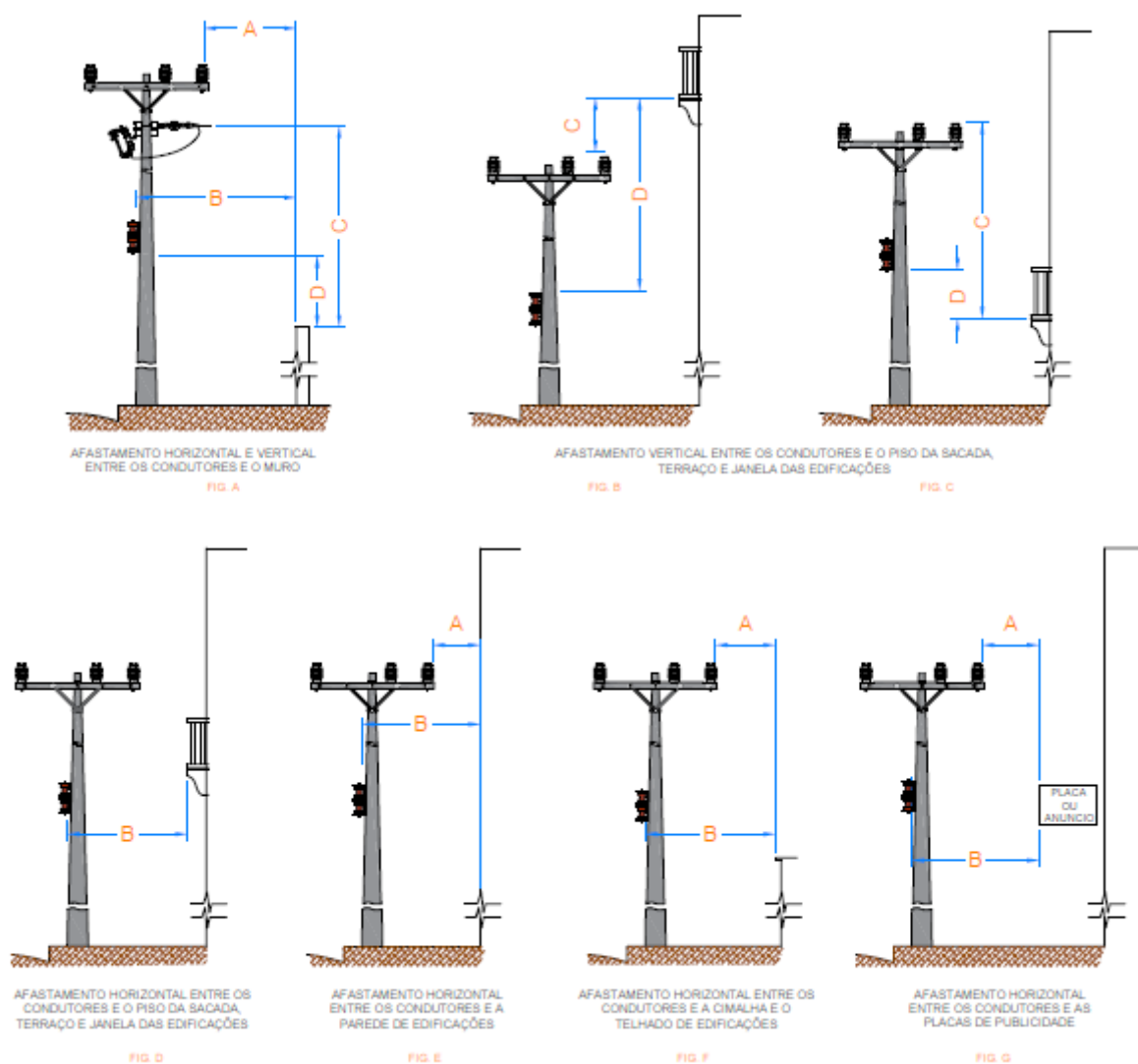


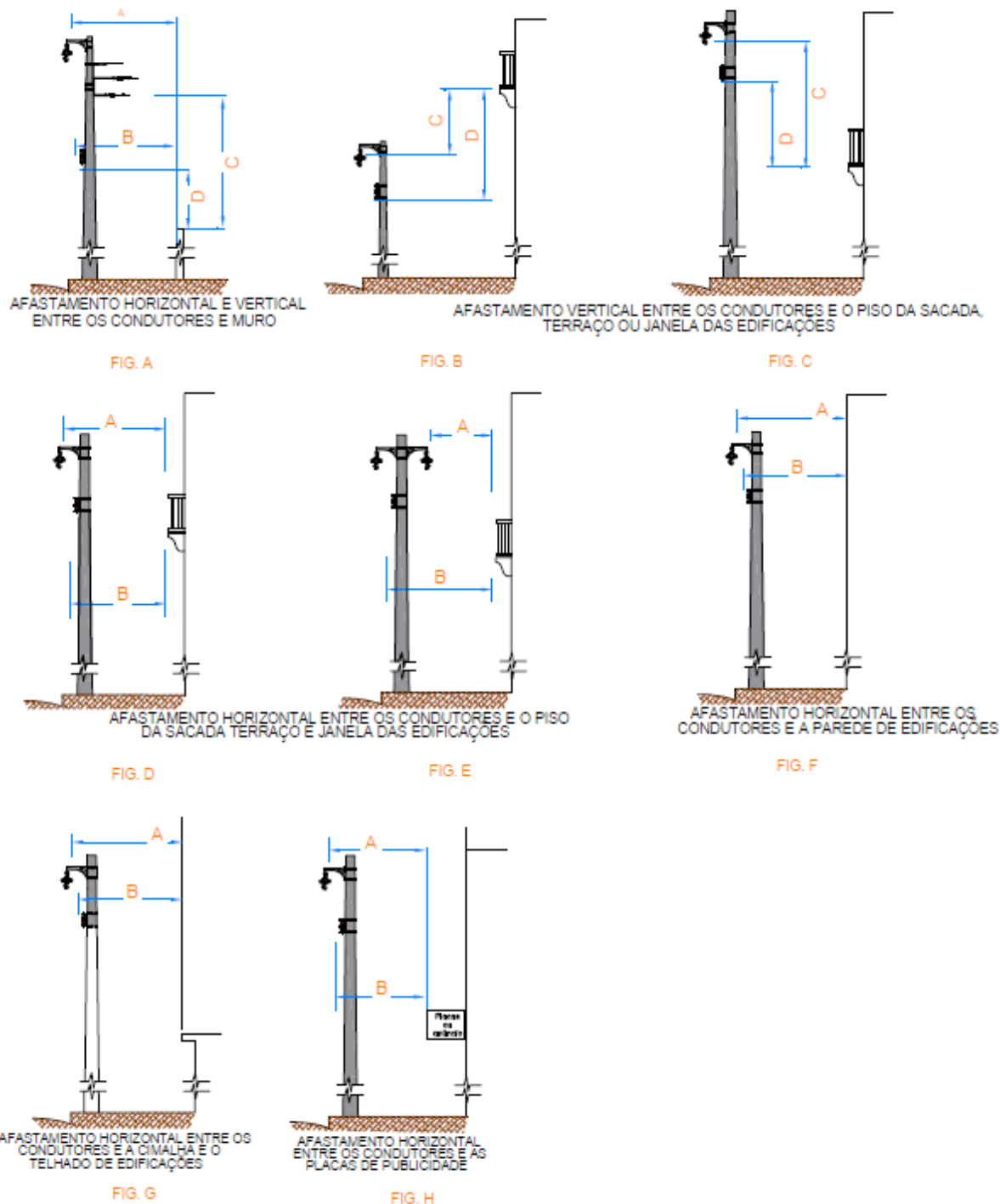
Figura	Afastamento mínimo					
	Primário				Somente secundário	
	15,0 kV		24,2 / 36,2 kV		B	D
	A	C	A	C		
a	1.000	3.000	1.200	3.200	500	2.500
b	-	1.000	-	1.200	-	500
c	-	3.000	-	3.200	-	2.500
d	1.500	-	1.700	-	1.200	-
e	1.000	-	1.200	-	1.000	-
f	1.000	-	1.200	-	1.000	-
g	1.500	-	1.700	-	1.200	-



NOTAS:

- I. Se os afastamentos verticais das figuras "b" e "c" não puderem ser mantidos, exige-se os afastamentos horizontais da figura "d";
- II. Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras "b" e "c", não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela figura "d", porém o afastamento da figura "e" deve ser mantido.

NDU001.03 - Afastamentos mínimos entre condutores e edificações - Rede compacta

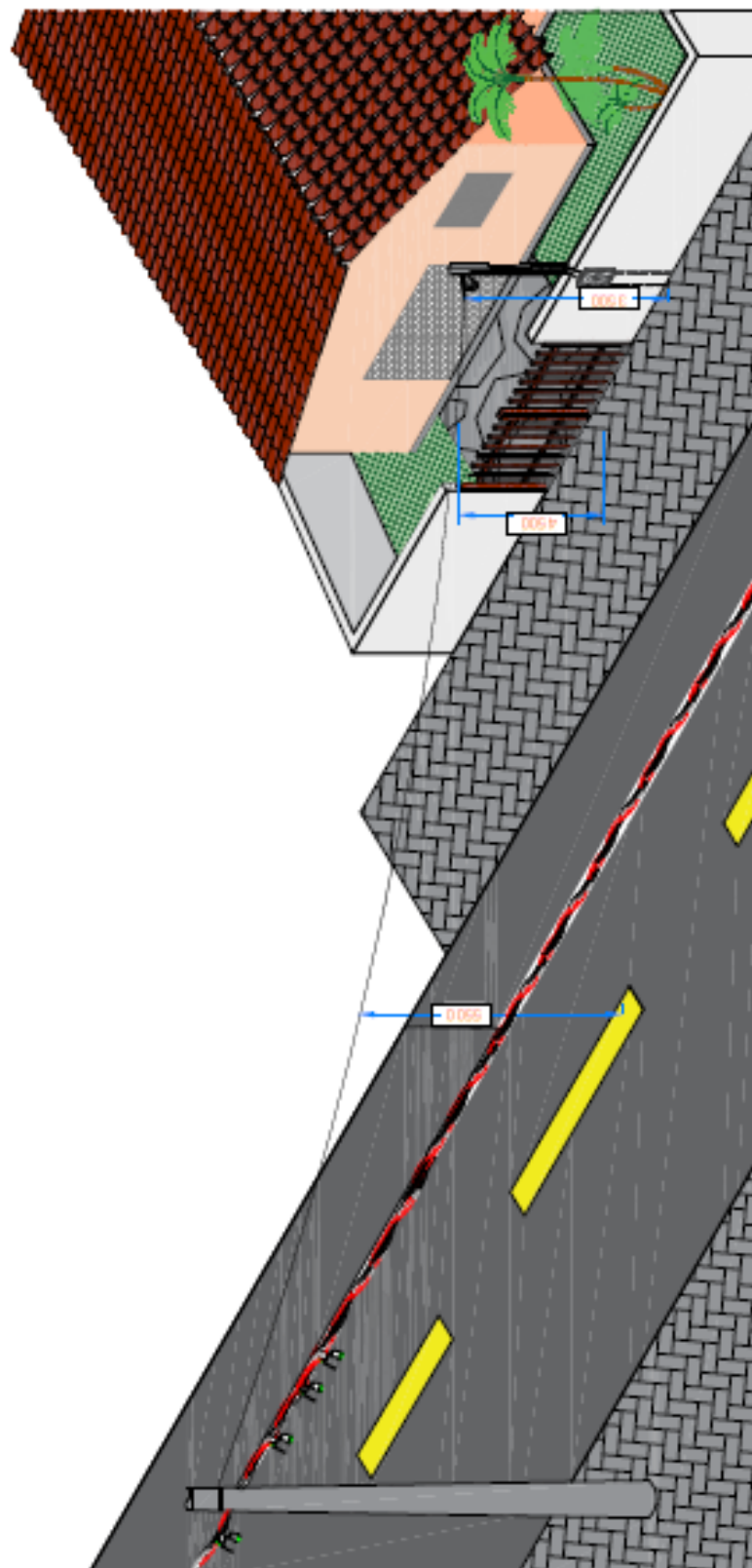


Afastamento mínimo						
Figura	Primário				Somente secundário	
	15,0 kV		24,2 / 36,2 kV		B	D
	A	C	A	C		
a	1.000	3.000	1.200	3.200	500	2.500
b	-	1.000	-	1.200	-	500
c	-	3.000	-	3.200	-	2.500
d	1.500	-	1.700	-	1.200	-
e	1.000	-	1.200	-	1.000	-
f	1.000	-	1.200	-	1.000	-
g	1.500	-	1.700	-	1.200	-

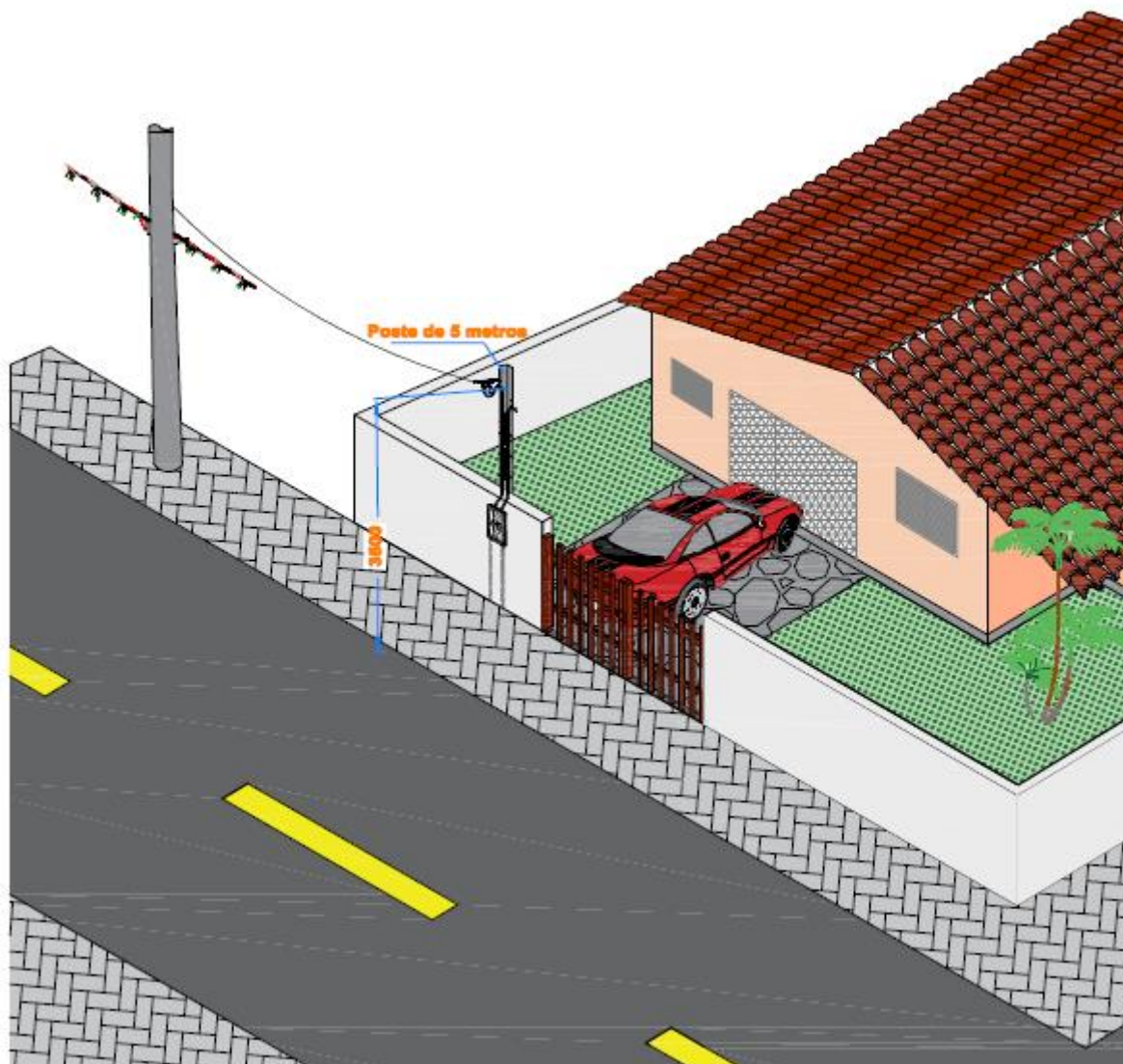
NOTAS:

- I. Se os afastamentos verticais das figuras "b" e "c" não puderem ser mantidos, exige-se os afastamentos horizontais da figura "d";
- II. Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras "b" e "c", não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela figura "d", porém o afastamento da figura "e" deve ser mantido.

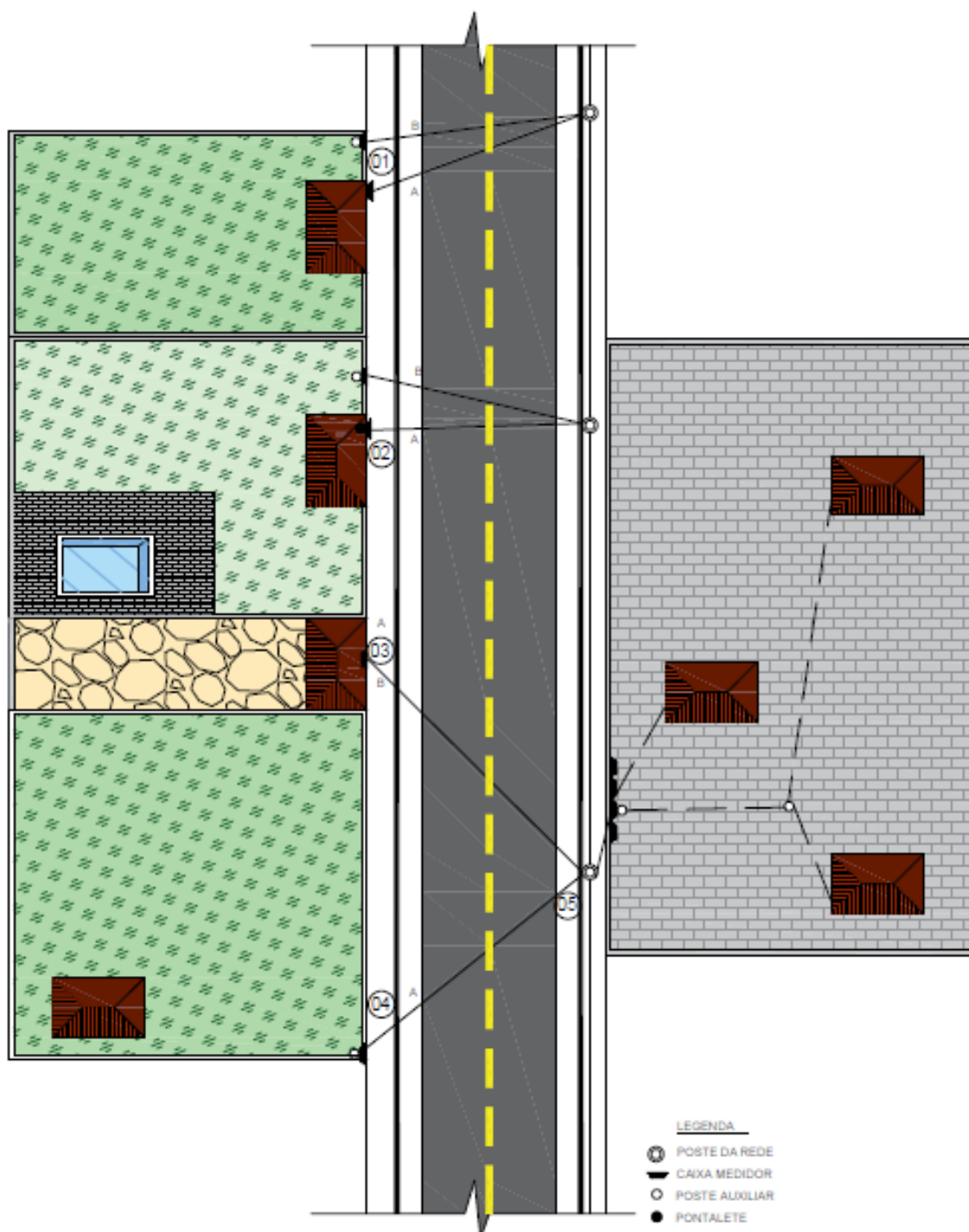
NDU001.04 - Afastamentos mínimos entre ramais de ligação - Poste no lado oposto da rua



NDU001.05 - Afastamentos mínimos entre ramais de ligação - Poste no mesmo lado da rua




NDU001.06 - Condições gerais para entrada de serviço



NOTAS:

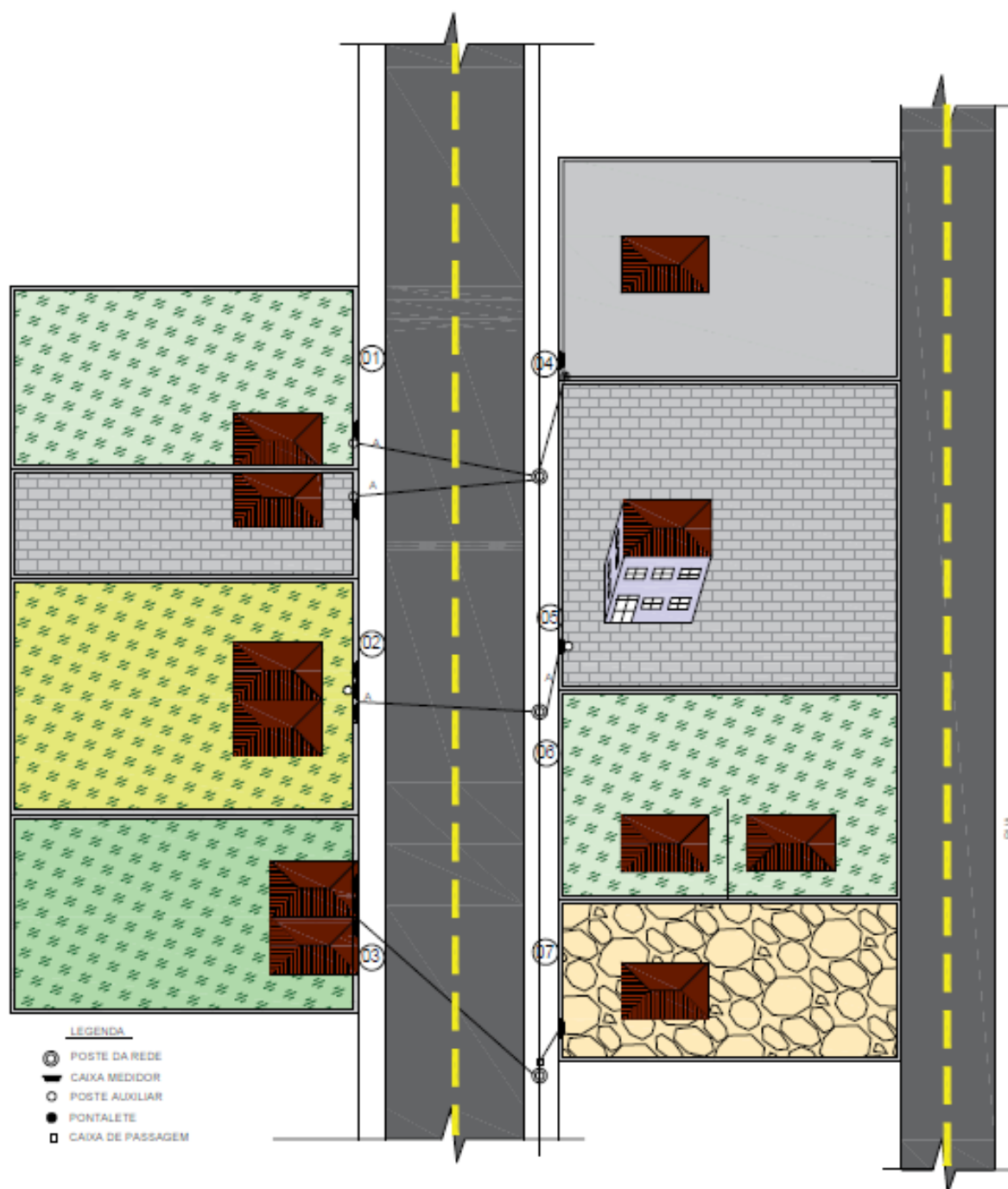
- I. O prédio tem altura suficiente e está no alinhamento da via pública:
 - a) Ligar diretamente à rede, medição na parede frontal;

- 
- b) Usar poste no alinhamento da via pública, medição no poste, muro ou mureta.
 - II. O prédio não tem altura suficiente e está no alinhamento da via pública:
 - a) Usar pontalete, medição na parede frontal;
 - b) Usar poste no alinhamento da via pública, medição no poste, muro ou mureta.
 - III. Prédio ocupando toda a área do terreno:
 - a) Caso o prédio tenha altura suficiente, ligar diretamente a rede na parede frontal;
 - b) Caso o prédio não tenha altura suficiente, usar pontalete, medição na parede frontal.
 - IV. O prédio está fora do alinhamento da via pública
 - a) Usar poste auxiliar no limite com a via pública.
 - V. Vários prédios no mesmo lote, não fazendo frente para outra rua. Usar poste na entrada comum no limite da via pública, medição no muro ou mureta.

Obs.:


Nos Desenho NDU001.01 e NDU001.02 são ilustradas duas opções de entrada sendo restrita a utilização de apenas uma delas, mantendo o padrão de apenas uma entrada de corrente.

NDU001.07 - Condições gerais para entrada de serviço

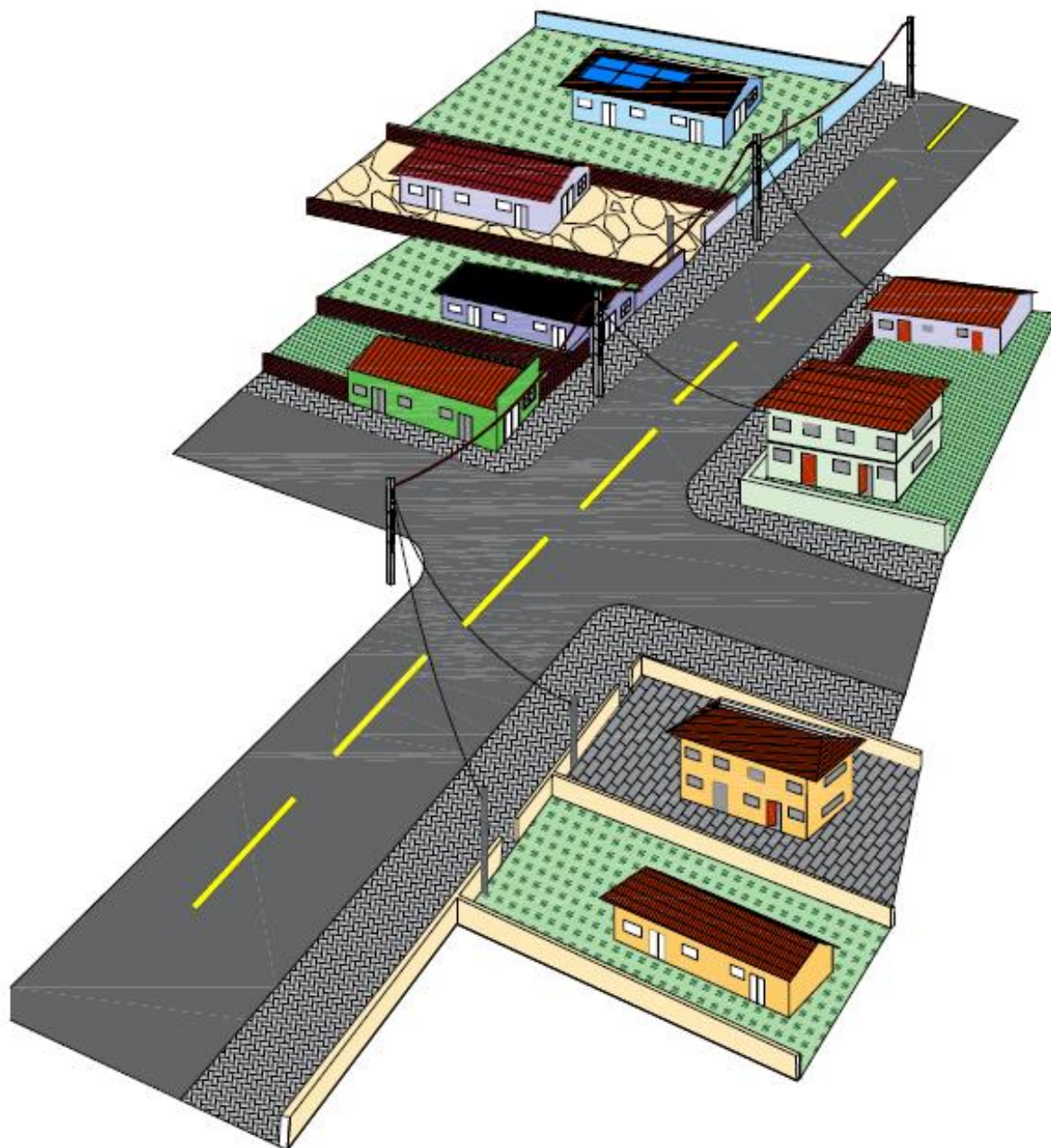


NOTAS:

- I. Edifícios geminados em lotes diferentes fora do alinhamento da via pública:
 - a) Usar postes individuais no alinhamento da via pública, medição no muro ou mureta.

- 
- II. Prédios geminados no mesmo lote fora do alinhamento da via pública:
 - a) Usar poste no alinhamento da via pública, medição no muro ou mureta.
 - III. Prédios geminados no mesmo lote, no alinhamento da via pública.
 - IV. O prédio está fora do alinhamento da via pública, porém o limite de propriedade está a mais de 40 metros do poste da rede.
 - a) Se o limite do terreno estiver até 40 metros, do último poste da rede, usar poste no alinhamento da via pública, medição no muro ou mureta.
 - b) Caso contrário, consultar a concessionária.
 - V. Dois atendimentos em prédios constituídos de térreo e sobrado, cujos acessos são independentes, estando fora do alinhamento da via pública. A usar poste auxiliar no limite da via pública, medição no muro ou mureta.
 - VI. Não será permitido a ligação de um prédio de fundos, quando os lotes pertencerem a diferente proprietário, ou se ele der frente para outra rua.
 - VII. Ramal de ligação subterrâneo, conforme NDU001.09.

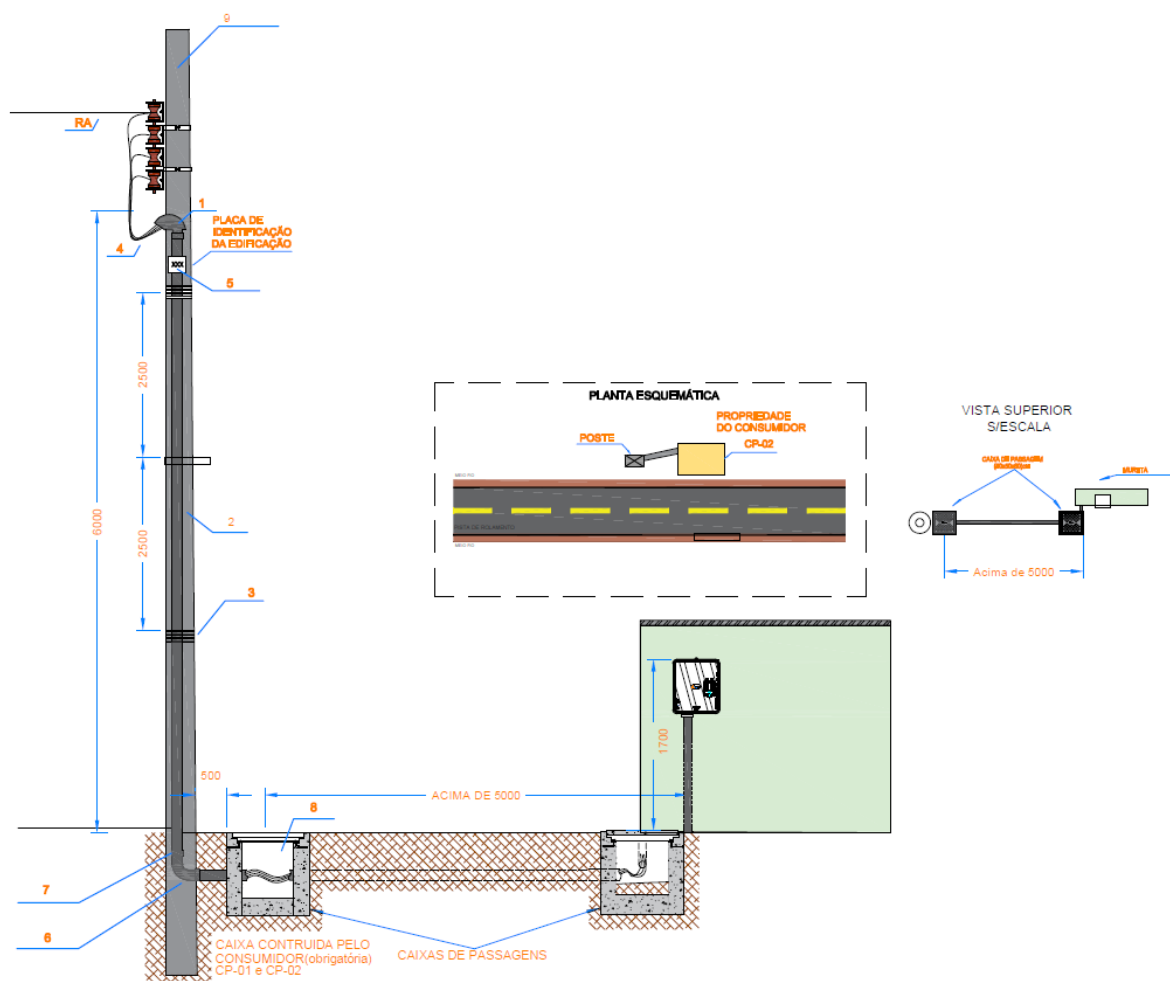
NDU001.08 - Condições gerais para entrada de serviço situação da edificação para a escolha do padrão



NOTAS:

- I. O padrão para atendimento às situações aqui mostradas deverá ser escolhido conforme representações nos desenhos de entrada de serviço com medição.
- II. Para alturas dos ramais de entrada, ver desenho NDU001.04 e NDU001.05

NDU001.09 - Detalhe ramal de entrada subterrâneo



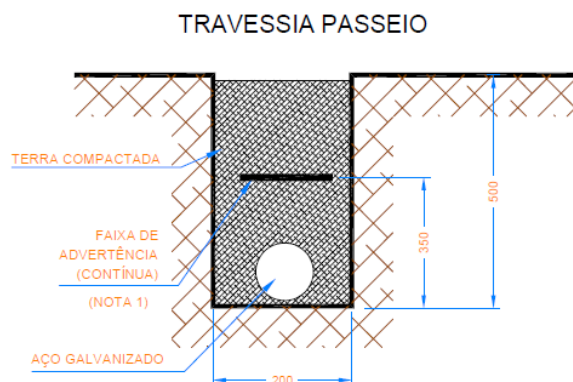
Legenda:

- | | |
|--|---|
| 1) Cabeçote para eletroduto ou curva | 6) Curva para eletroduto de aço galvanizado |
| 2) Eletroduto de aço galvanizado ou PVC rígido | 7) Luva para eletroduto de aço galvanizado |
| 3) Fita aço inox | 8) Caixa de passagem CP01 ou CP02 de concreto com tampa |
| 4) Cabo ramal de entrada | 9) Poste de concreto da concessionária |
| 5) Identificação da UC | |

NOTAS:

- I. Deverá ser deixado uma sobra de cabo, no mínimo de 2,0 m, dentro da caixa de passagem.
- II. O eletroduto de descida deverá ser fixado ao poste com fita de aço inoxidável
- III. O eletroduto de descida deverá ser identificado através da placa de identificação da edificação.
- IV. O eletroduto de descida dos cabos de alimentação deve ficar preso ao poste no lado oposto ao fluxo de veículos na rua, avenida etc.
- V. A caixa de passagem poderá ser feita em qualquer direção desde que não esteja dentro do arruamento ou terreno de terceiros.
- VI. A caixa deverá ficar ao raio mínimo de 0,50 m do poste e dentro do passeio.
- VII. Fica vedada a passagem sob vias públicas ou propriedades de terceiros, exceto calçadas.
- VIII. O eletroduto de entrada deverá ser fixado ao poste em posição contrária ao fluxo de veículos
- IX. A segunda caixa de passagem é obrigatória para distância maior que 5 metros;
- X. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

NDU001.10 - Ramal de entrada subterrâneo - Faixa de advertência



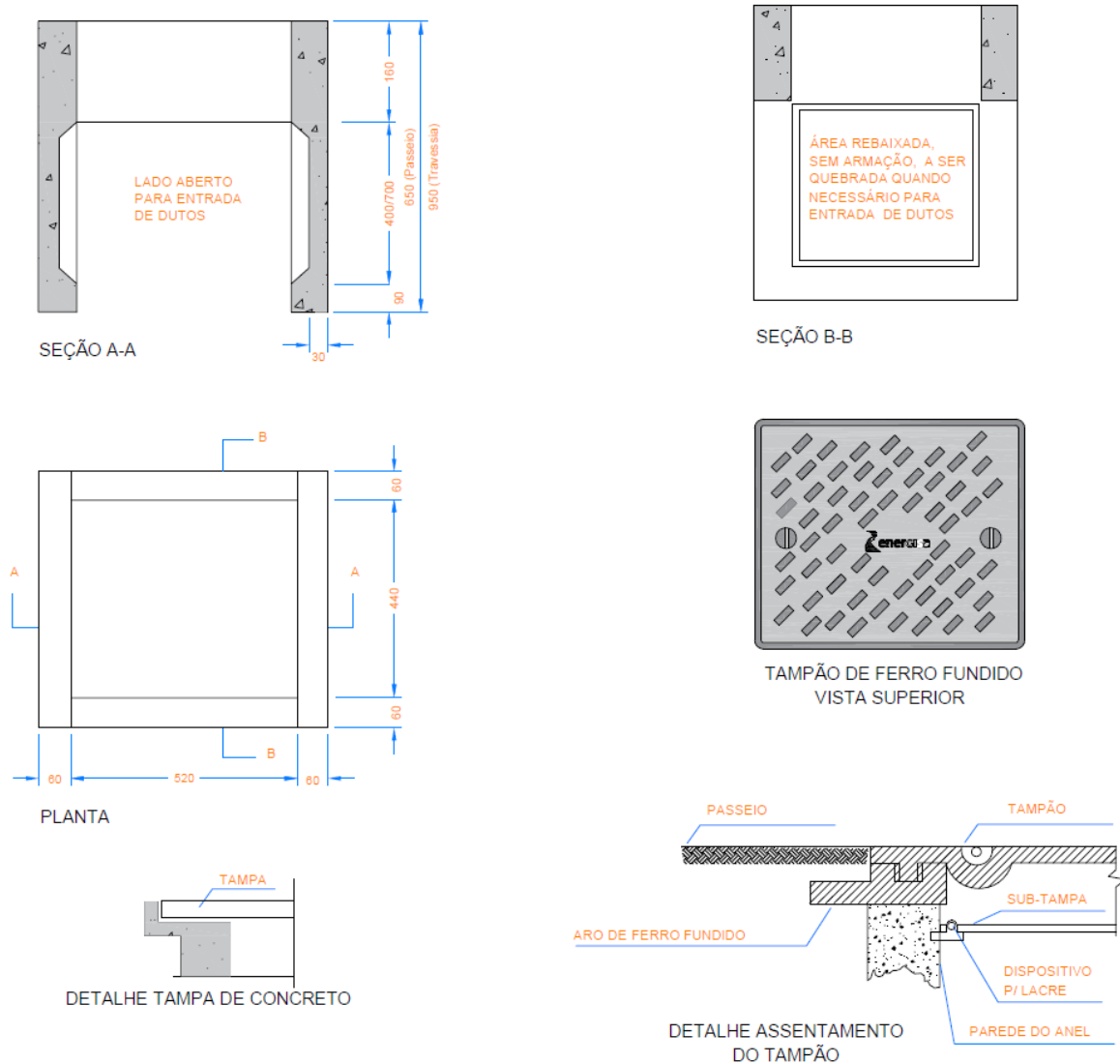
FAIXA DE ADVERTÊNCIA



NOTAS:


- I. Obrigatório para ramais subterrâneos de baixa tensão de energia não medida, instalados em travessias de vias de circulação particular interna ou na calçada/passeio público.
- II. Deve ser utilizada faixa de advertência, que pode ser de PVC na cor amarela, com alerta na cor vermelha. Utilizar FCK = 76 kgf/cm para envelope de concreto, para garantir a segurança.
- III. Ramal subterrâneo para baixa tensão não deve atravessar via pública e/ou terreno de terceiros.

NDU001.11 - Ramal de entrada subterrâneo - caixa de passagem tipo CP-01

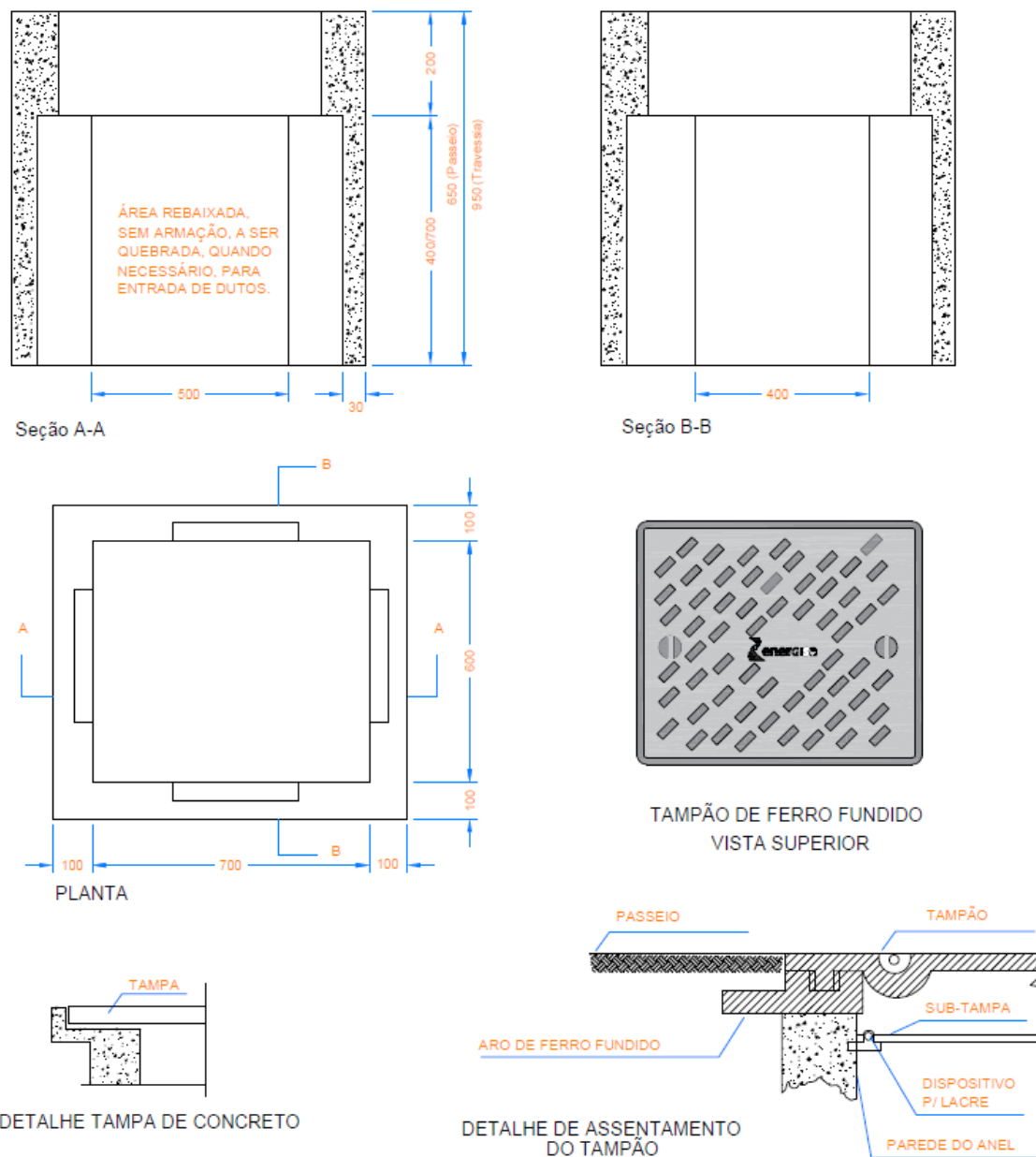


NOTAS:

- I. Esta caixa deverá ser usada para cabos com bitola < 70 mm²
- II. O anel será de concreto pré-moldado. Permite-se sua construção em concreto fundido no local ou em alvenaria, desde que mantenha as dimensões internas indicadas acima.
- III. O tampão será de ferro fundido ou concreto armado com alça retrátil.
- IV. Não poderá ser instalado onde exista tráfego de veículos. (entrada de garagem etc.).


- 
- V. A borda do eletroduto deverá ficar rente a parede interna da caixa. (não deve conter quina viva).
 - VI. O fundo da caixa deve possuir dreno, constituído de ferro.
 - VII. Deverá ser deixado uma sobra de 2,0 m de cabo dentro da caixa.
 - VIII. As caixas devem ter tampa de concreto ou ferro fundido.

NDU001.12 - Ramal de entrada subterrâneo - Caixa de passagem tipo CP-02

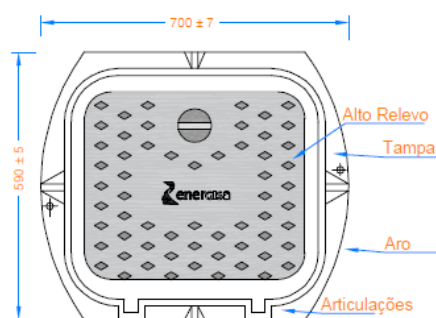


NOTAS:

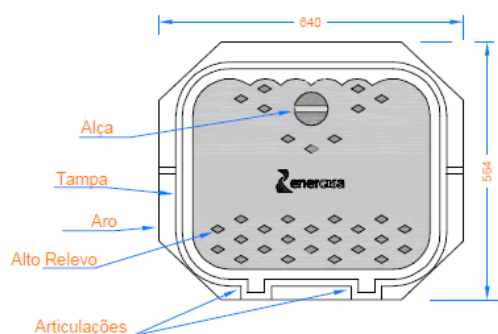
- I. Esta caixa deverá ser usada para cabos com bitola igual ou superior a 70 mm².
- II. O anel será de concreto pré-moldado. Permite-se sua construção em concreto fundido no local ou em alvenaria, desde que mantenha as dimensões internas indicadas acima.

- 
- III. O tampão será de ferro fundido ou concreto armado com alça retrátil.
 - IV. Esta caixa também deverá ser construída pelo consumidor.
 - V. Não poderá ser instalado onde exista tráfego de veículos (entrada de garagem etc.)
 - VI. A borda do eletroduto deverá ficar rente a parede interna da caixa. (não deve conter quina viva).
 - VII. O fundo da caixa deve possuir dreno, constituído de furo e concreto.
 - VIII. Deverá ser deixada uma sobra de 2,0 m de cabo dentro da caixa.
 - IX. As caixas devem ter tampa de concreto ou ferro fundido.

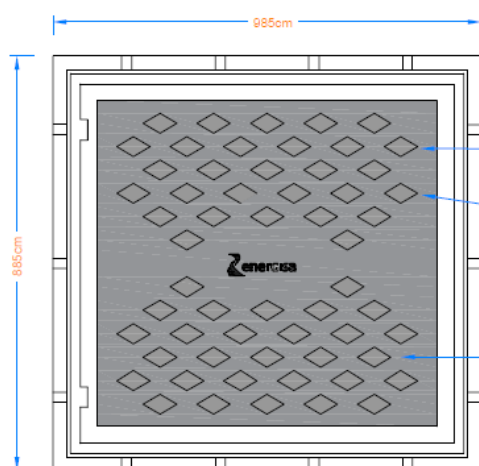
NDU001.13 - Tampas com aros para caixa de passagem



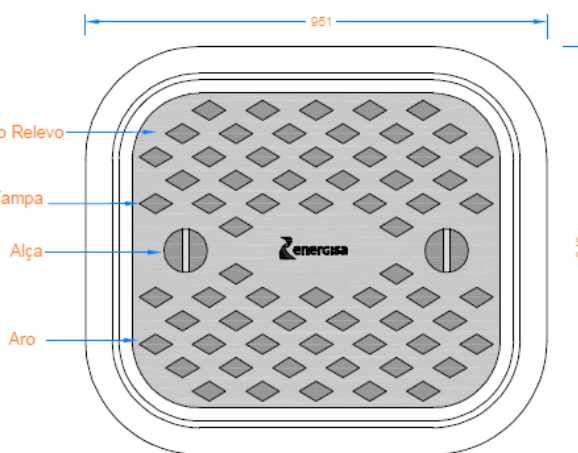
TAMPA E ARO ARTICULADOS
PARA CAIXA TIPO CP1 - GARAGEM



TAMPA E ARO ARTICULADOS
PARA CAIXA TIPO CP1 - PASSEIO



TAMPA E ARO
(CONJUNTO)
CAIXA TIPO CP2 - GARAGEM

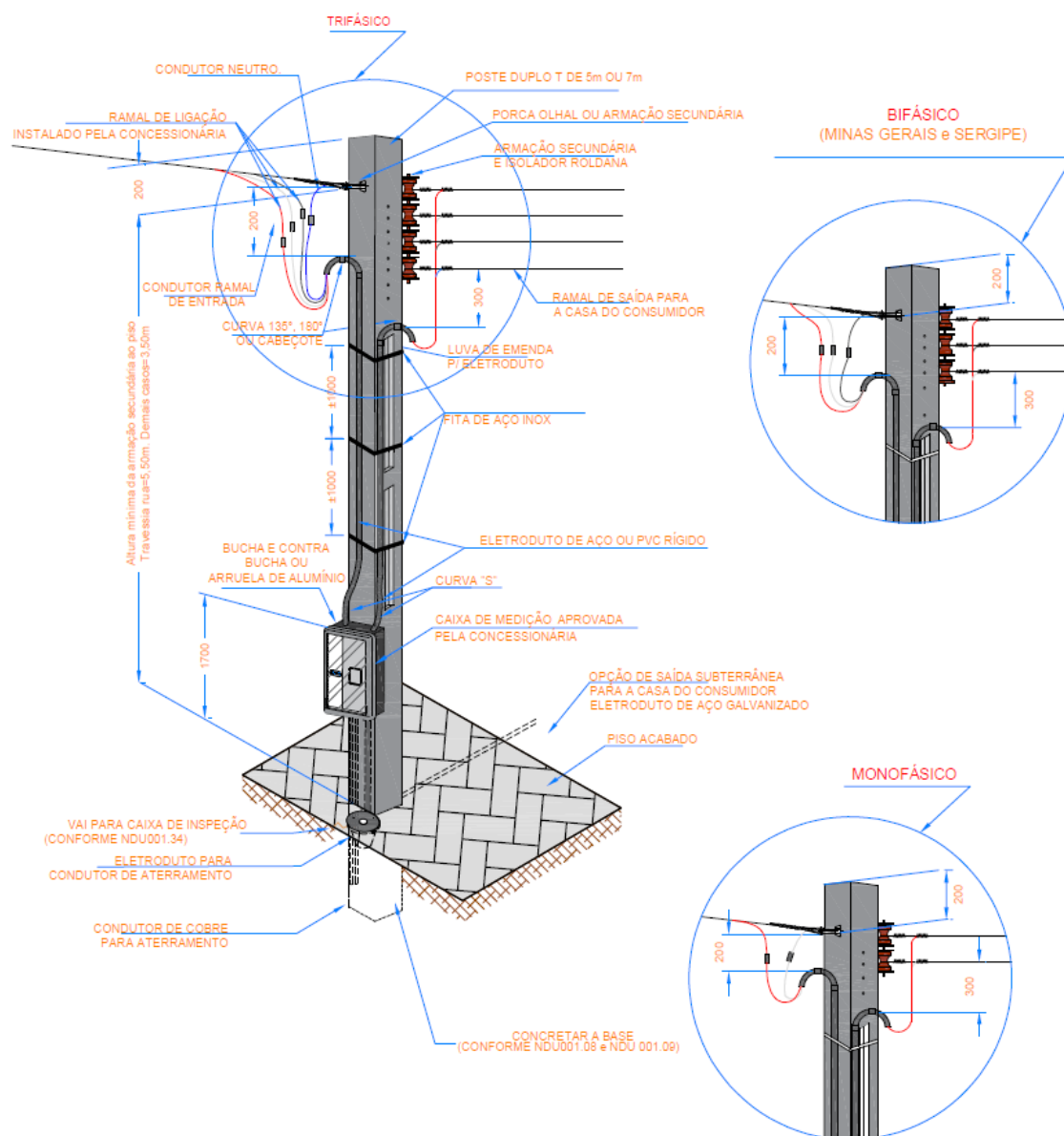


TAMPA E ARO PARA
CAIXA TIPO CP2 - PASSEIO
(CONJUNTO)

NOTAS:

- I. O sistema de articulação da tampa (dobradiça da caixa CP-02) deve ser do tipo antirroubo, não permitindo que a tampa seja separada do aro após fabricação;
- II. O encaixe da tampa no aro deve ser estável, seja de fabricação ou por usinagem;
- III. A tampa deve apresentar em sua superfície interna, a marca do fabricante.

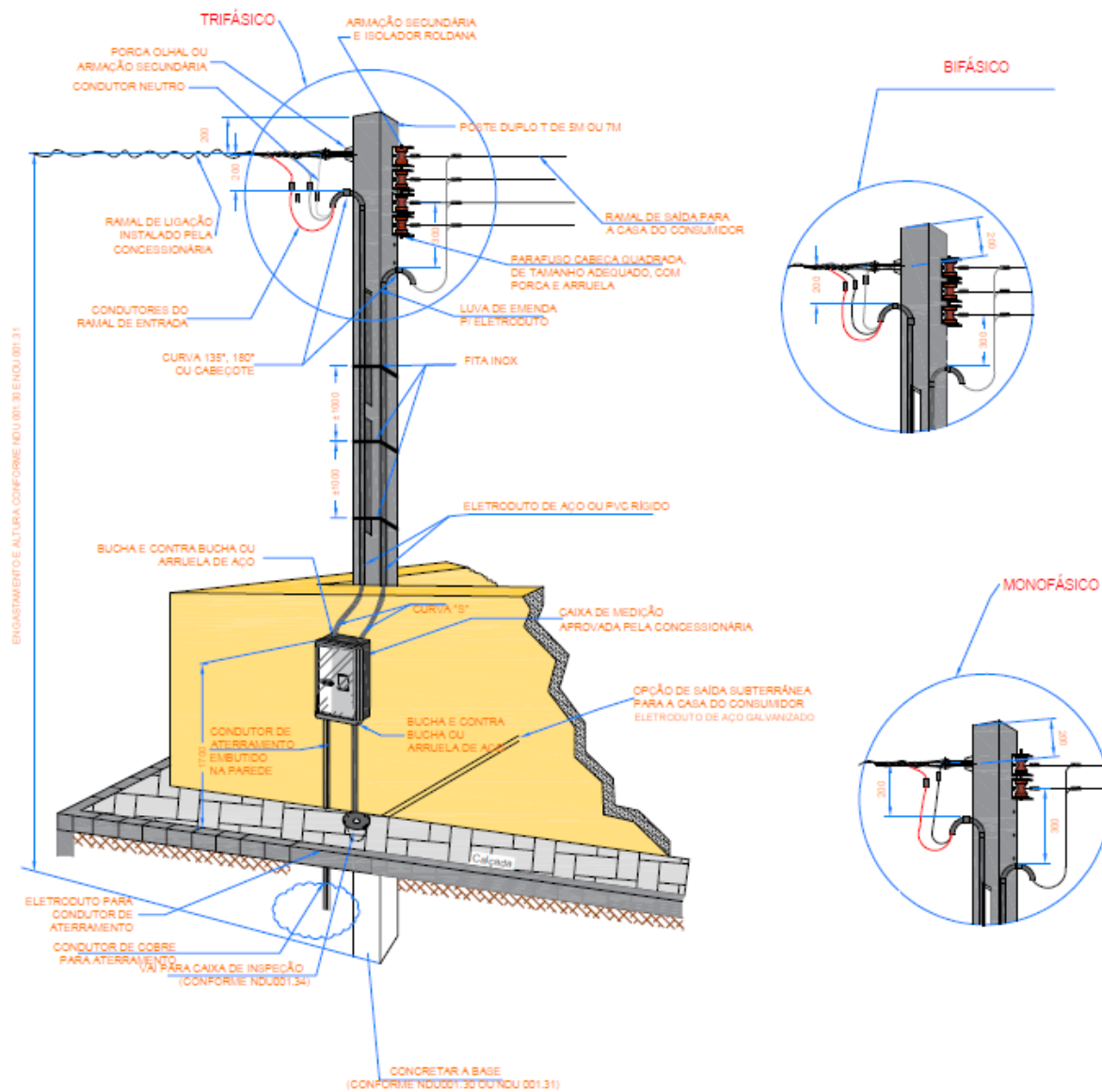
NDU001.14 - Entrada de serviço com medição no poste - Poste duplo T



NOTAS:

- I. O poste de 5,0 m deverá ser engastado numa profundidade de 1,10 m.
- II. O poste de 7,0 m deverá ser engastado numa profundidade de 1,30 m.
- III. O eletroduto subterrâneo deverá ser em aço galvanizado em todo trajeto.
- IV. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.
- V. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

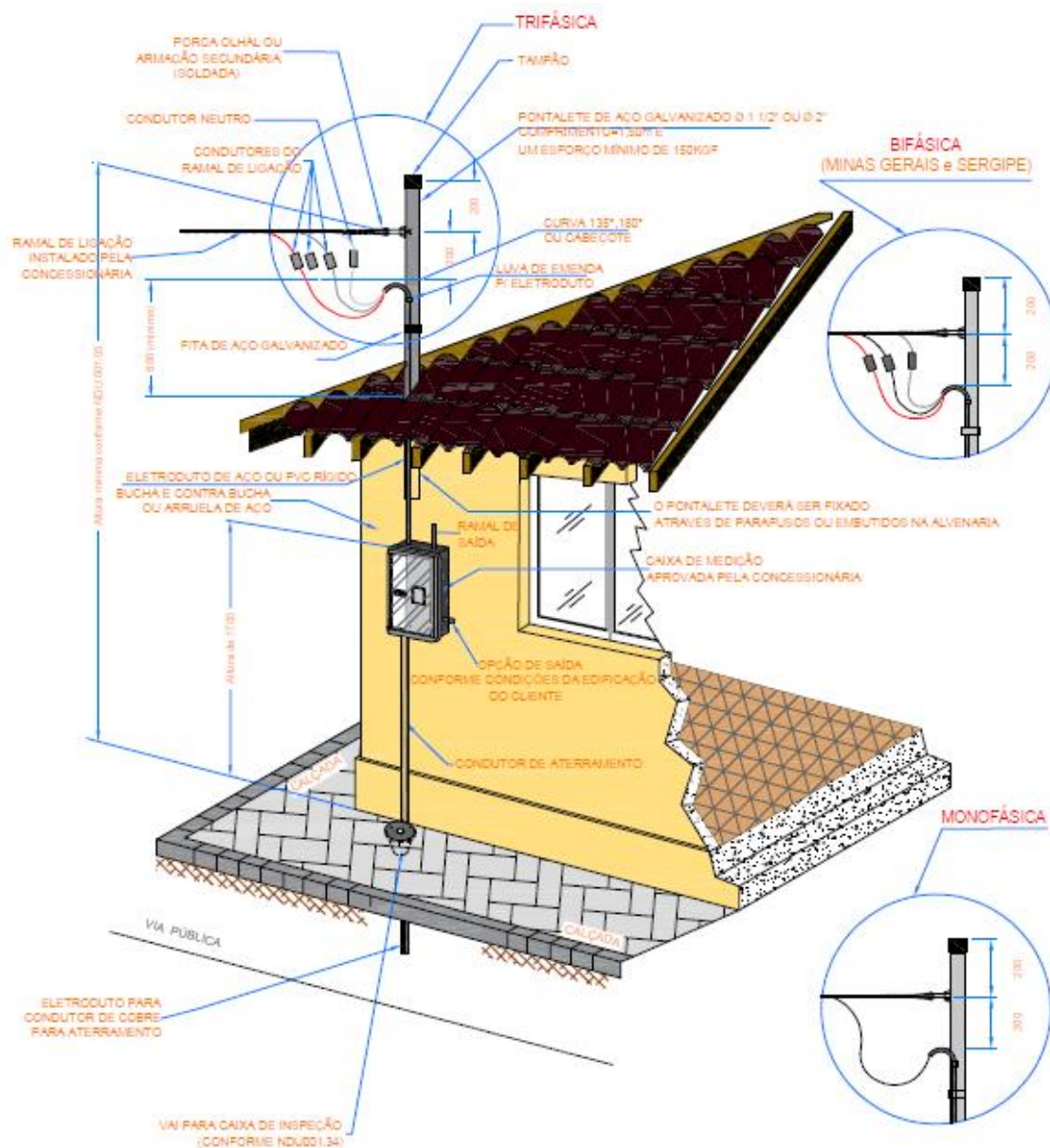
NDU001.16 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Poste duplo T



NOTAS:

- I. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.
- II. O poste auxiliar de tubo galvanizado a quente deve ser aterrado.
- III. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.

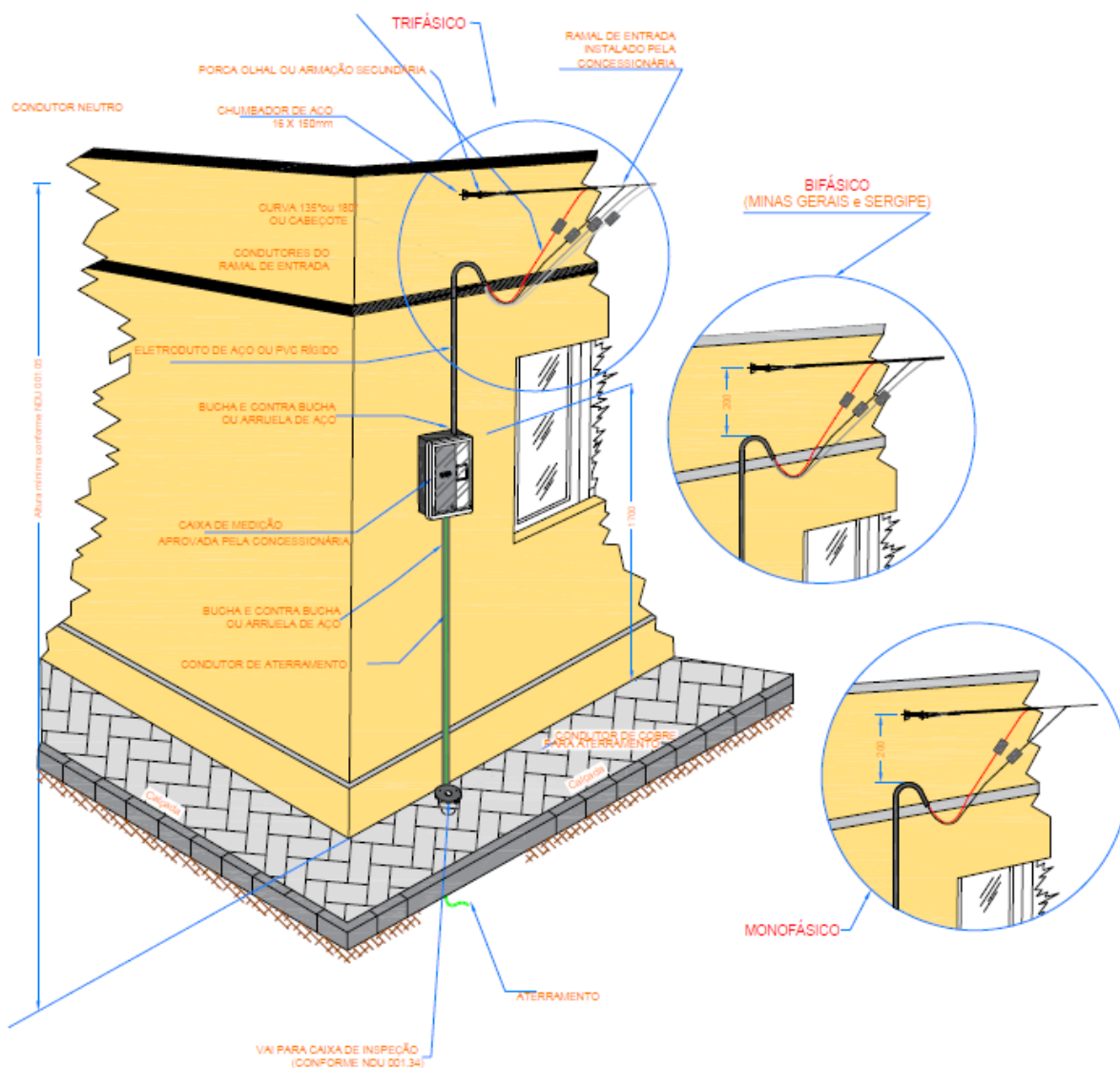
NDU001.18 - Entrada de serviço com medição na fachada - Instalação de pontalete



NOTA:

- I. Este padrão só poderá ser utilizado em casas onde a fachada encontra-se no limite da via pública.
- II. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.
- III. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

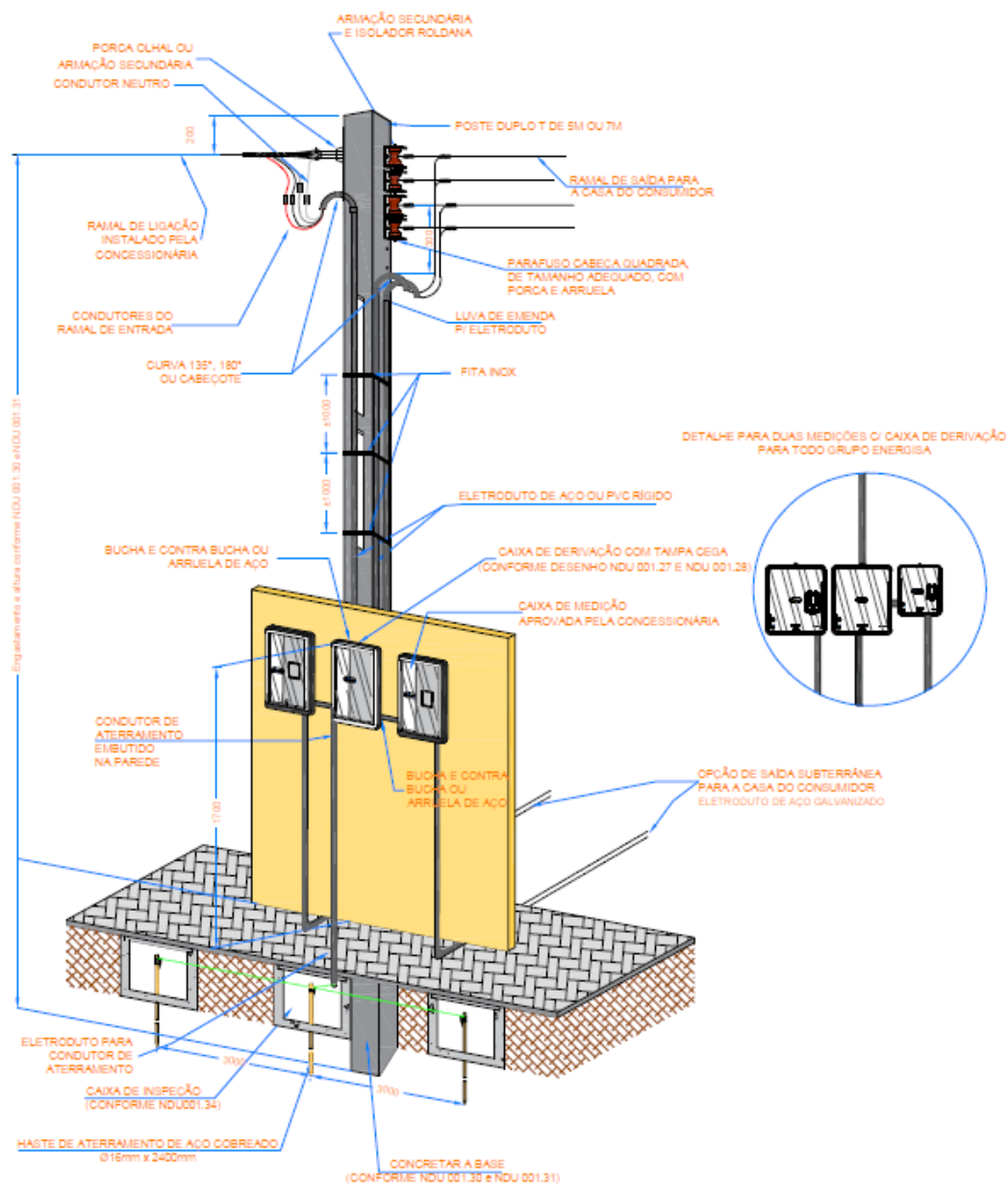
NDU001.19 - Entrada de serviço com medição na fachada - Instalação em parede



NOTA:

- I. Este padrão só poderá ser utilizado em casas onde a fachada encontra-se no limite da via pública.
- II. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.
- III. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

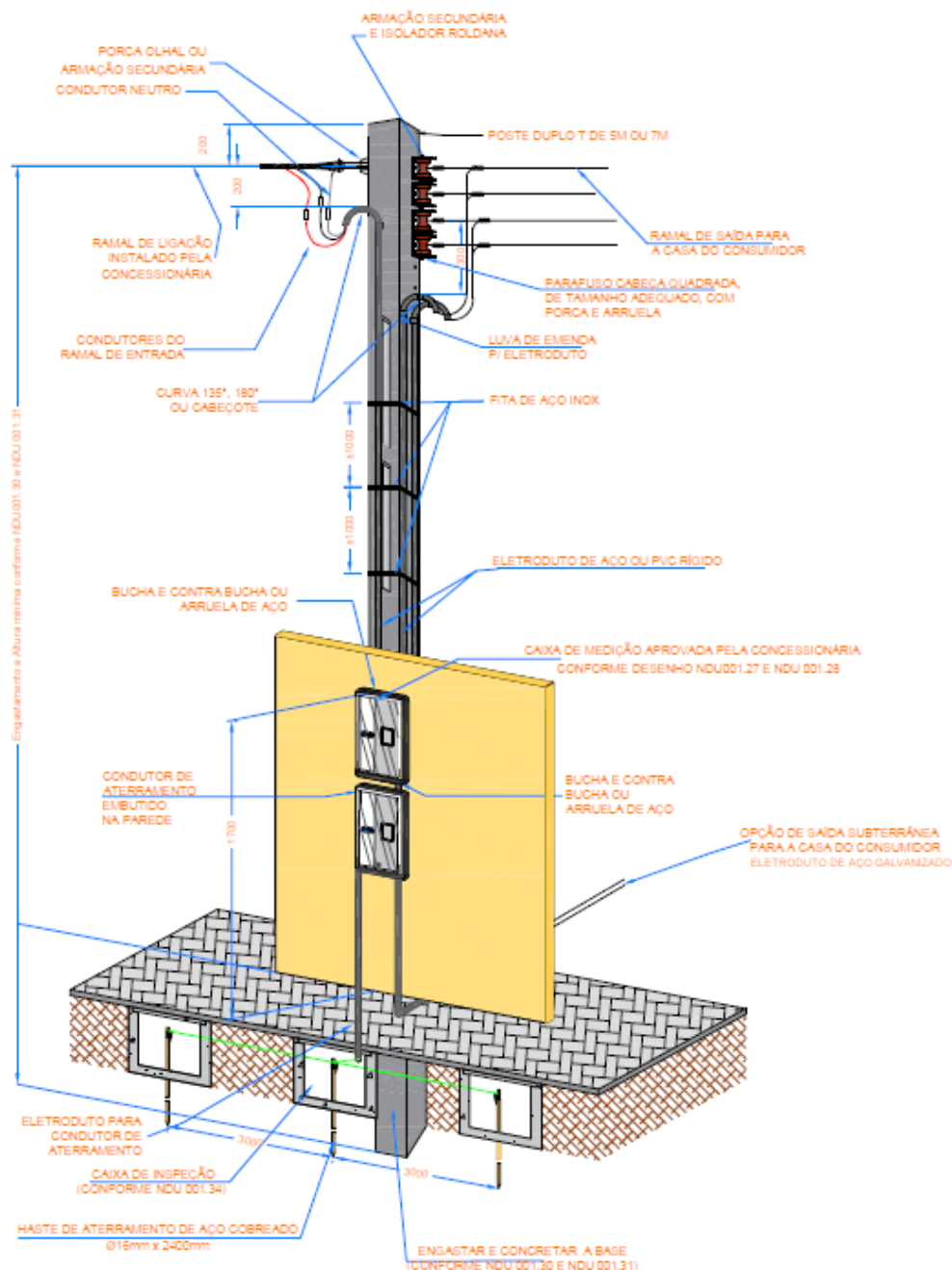
NDU001.20 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para duas medições c/ caixa de derivação



NOTAS:

- I. Para Energisa Sergipe será adotada 1 (uma) haste para este tipo de padrão de entrada.
- II. O eletroduto subterrâneo deverá ser em aço galvanizado em todo trajeto.
- III. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

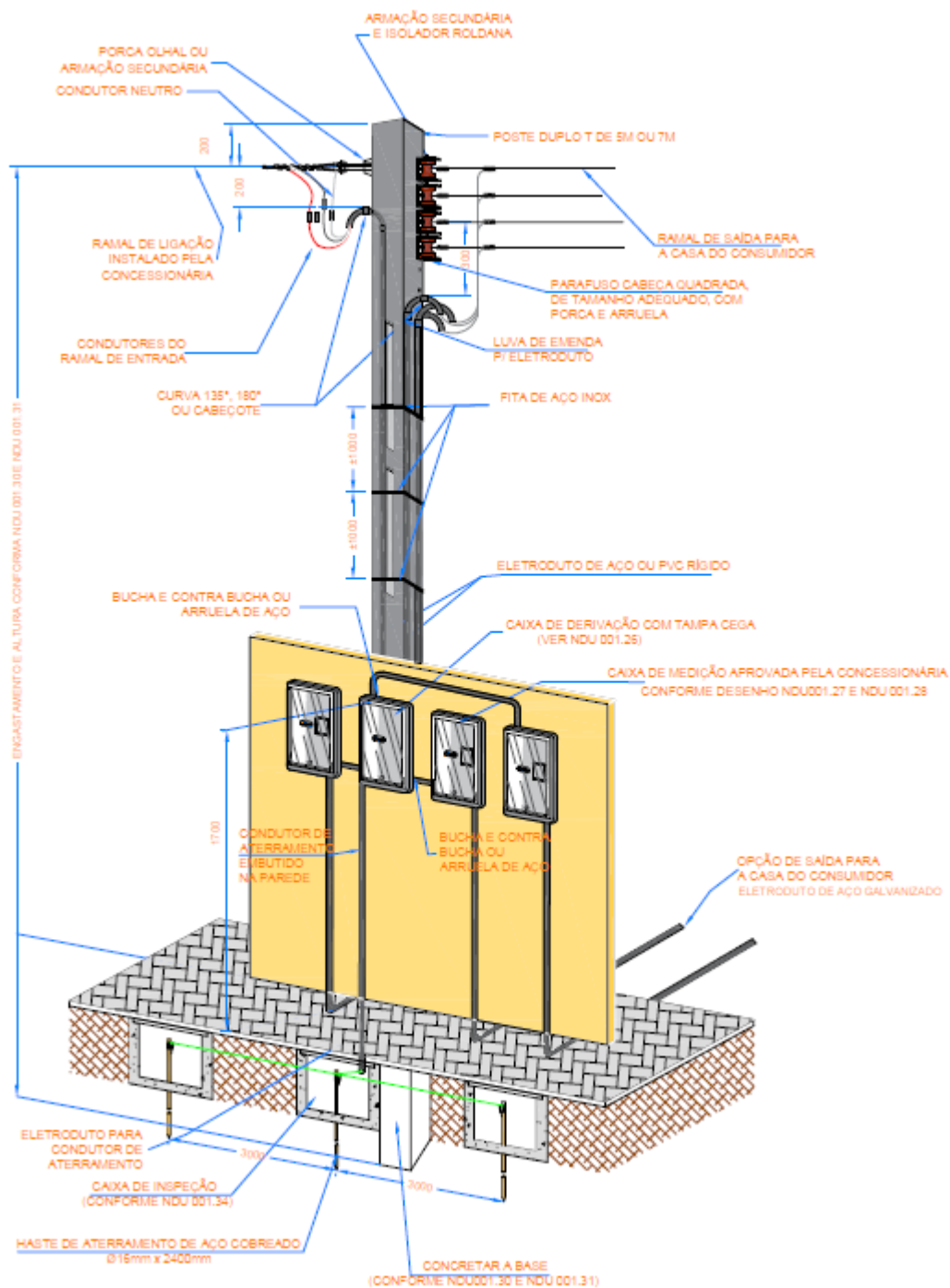
NDU001.21 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para duas medições



NOTAS:

- I. Exclusivo para Energisa Paraíba e Borborema este tipo de padrão de entrada monofásico.
- II. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

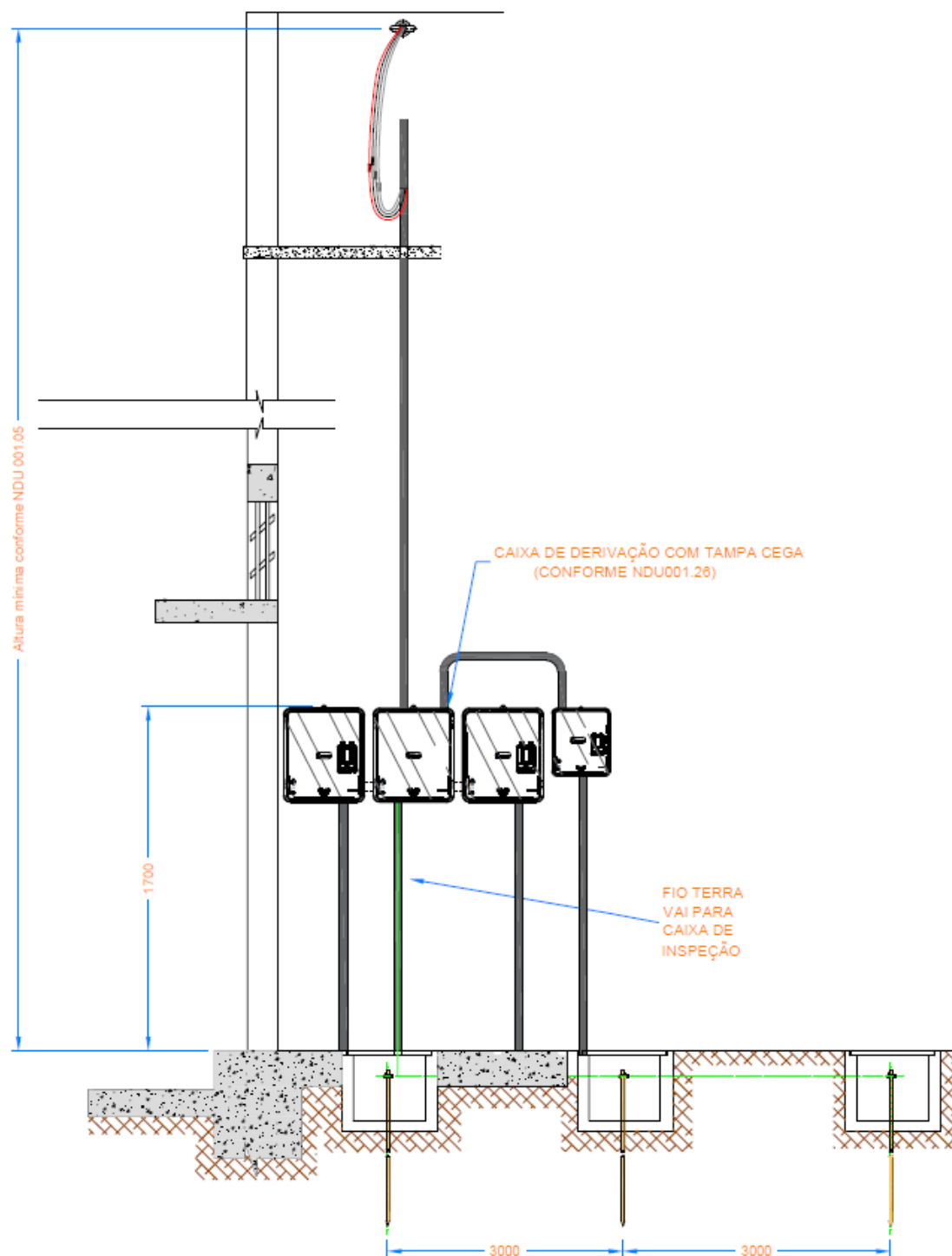
NDU001.22 - Entrada de serviço com medição em muro ou mureta - Agrupamento para três medições c/ caixa de derivação




NOTA:

- I. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

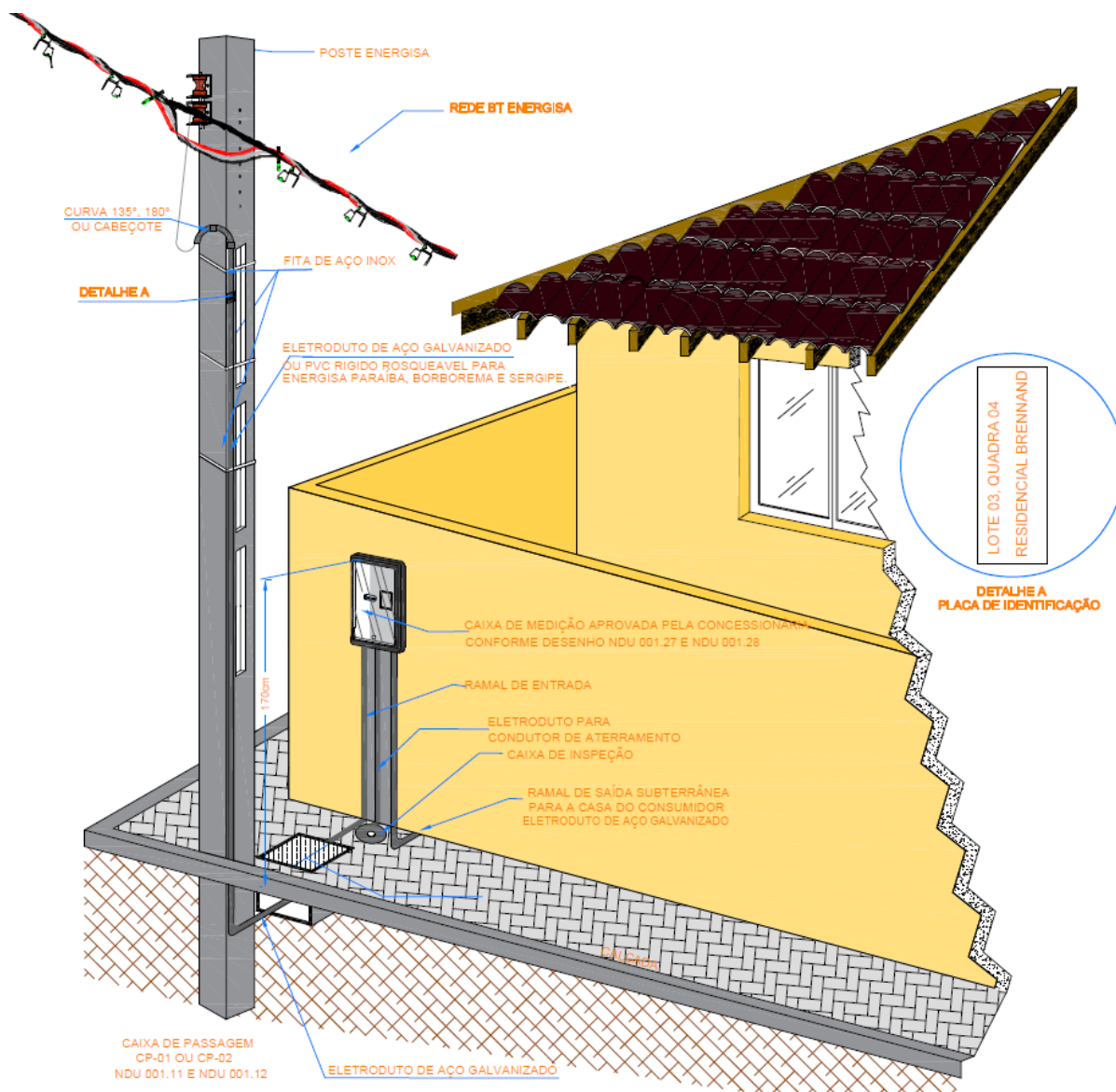
NDU001.23 - Agrupamento de caixas para medidores instalados em paredes até três medições



NOTAS:


- 
- I. Deverá ser deixada uma sobra mínima de 80 cm em cada condutor para facilitar a ligação da proteção e medição.
 - II. Até três unidades de consumo não é necessário proteção geral.
 - III. As caixas deverão ficar com uma saliência de $2,5 \pm 0,5$ cm em seu topo.
 - IV. O encabeçamento do ramal de entrada deverá ser feito conforme indicado neste desenho, deixando uma sobra mínima de 10 cm para possibilitar a conexão com ramal de entrada.
 - V. A curva de entrada deverá ficar na mesma linha vertical da porca olhal em relação ao piso (permite-se um deslocamento para a lateral de até 15 cm).
 - VI. Em agrupamentos é obrigatório que cada consumidor tenha o seu próprio eletroduto de saída para que não seja confundido com ramais de outros consumidores.
 - VII. Quando da existência de apenas consumidores monofásicos a caixa de derivação deverá ser a mesma que é adotada para medição monofásica, caso contrário deverá ser adotada a de medição polifásica.
 - VIII. Caso exista no agrupamento mais de uma unidade consumidora com entrada em cabo $> 25 \text{ mm}^2$ deverá ser adotado medição em armário (conforme NDU003.11).
 - IX. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

NDU001.24 - Entrada de serviço subterrânea

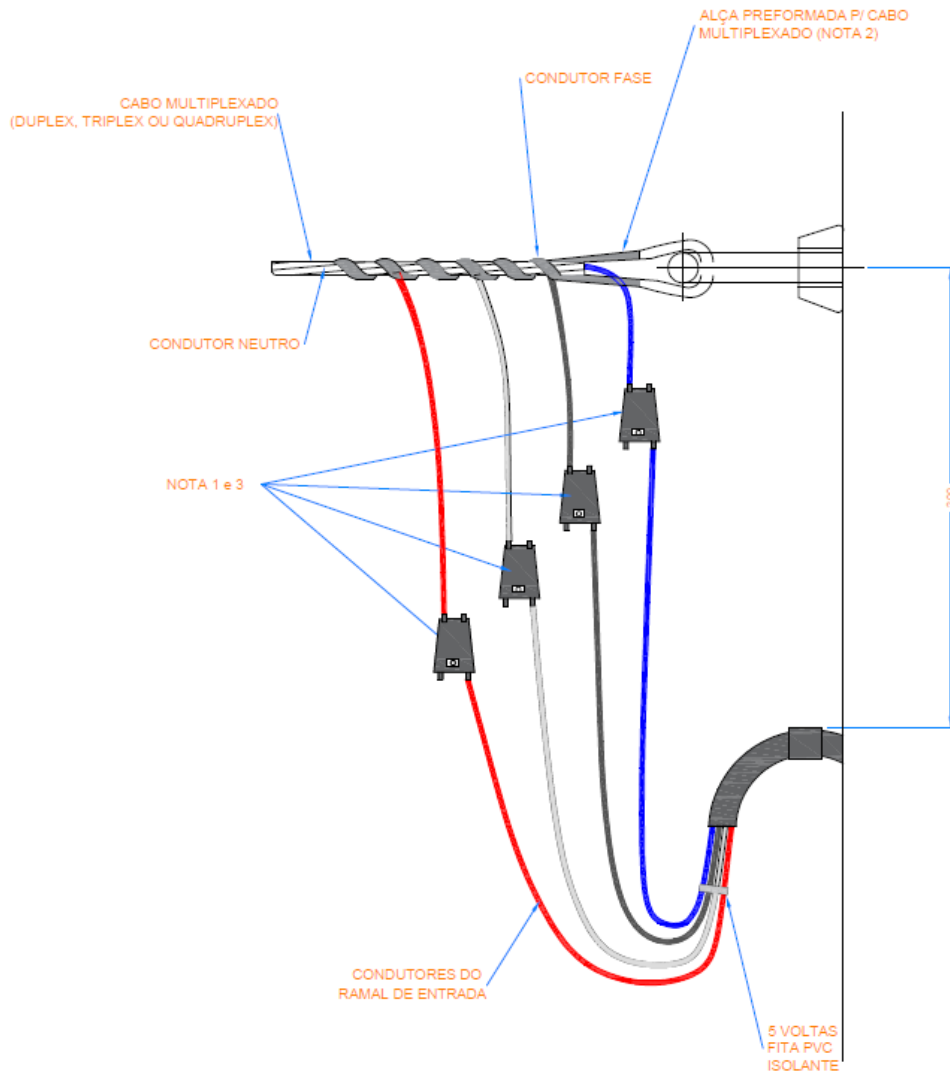


NOTAS:

- I. O ramal de entrada subterrâneo será construído conforme posturas municipais e com autorização da concessionária.
- II. A entrada subterrânea deverá derivar diretamente da rede de distribuição da concessionária.
- III. A tubulação do ramal subterrâneo não deverá cortar terrenos de terceiros, passar sob área construída e/ou cruzar vias de rolamento.

- 
- IV. Fica vedada a passagem sob vias públicas ou propriedades de terceiros, exceto calçadas.
 - V. Apresentar declaração de compromisso/ramal subterrâneo.
 - VI. A placa de identificação deve ser em alumínio 100 x 50 mm no mínimo, contendo quadra, lote ou nome do empreendimento, fixada no eletroduto com arame de aço galvanizado.
 - VII. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

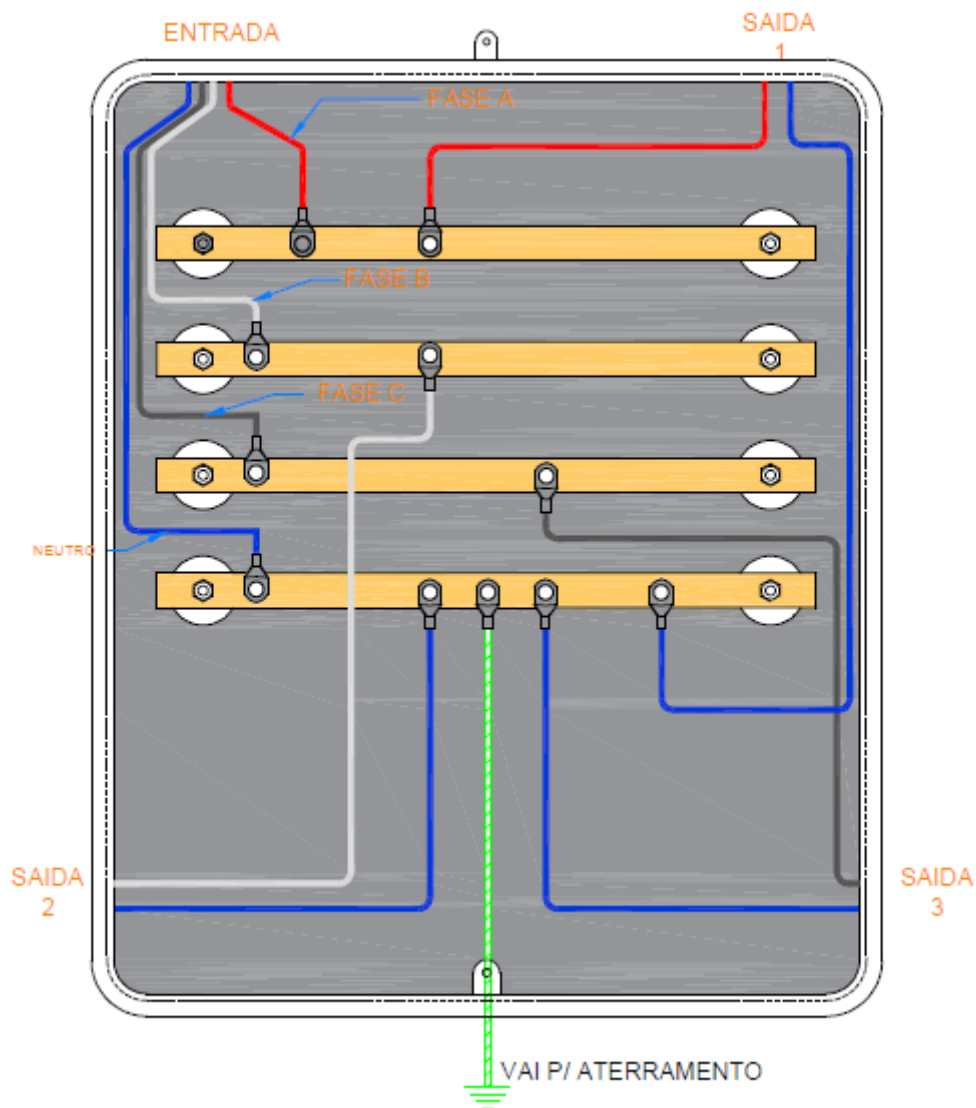
NDU001.25 - Amarração e conexão do ramal de ligação aéreo - Cabo multiplexado



NOTAS:

- I. As conexões devem ser isoladas através de fita auto fusão e recoberta com fita isolante em PVC, conforme NDU-010.
- II. A alça pré-formada deve ser aplicada sobre o condutor neutro.
- III. Adotar conector do tipo "cunha" para cabos até 35 mm², fase e neutro, e conector do tipo "perfuração" para fase e tipo h para cabos a partir de 70 mm².
- IV. As conexões mostradas neste desenho se aplicam apenas a cabos multiplexados.

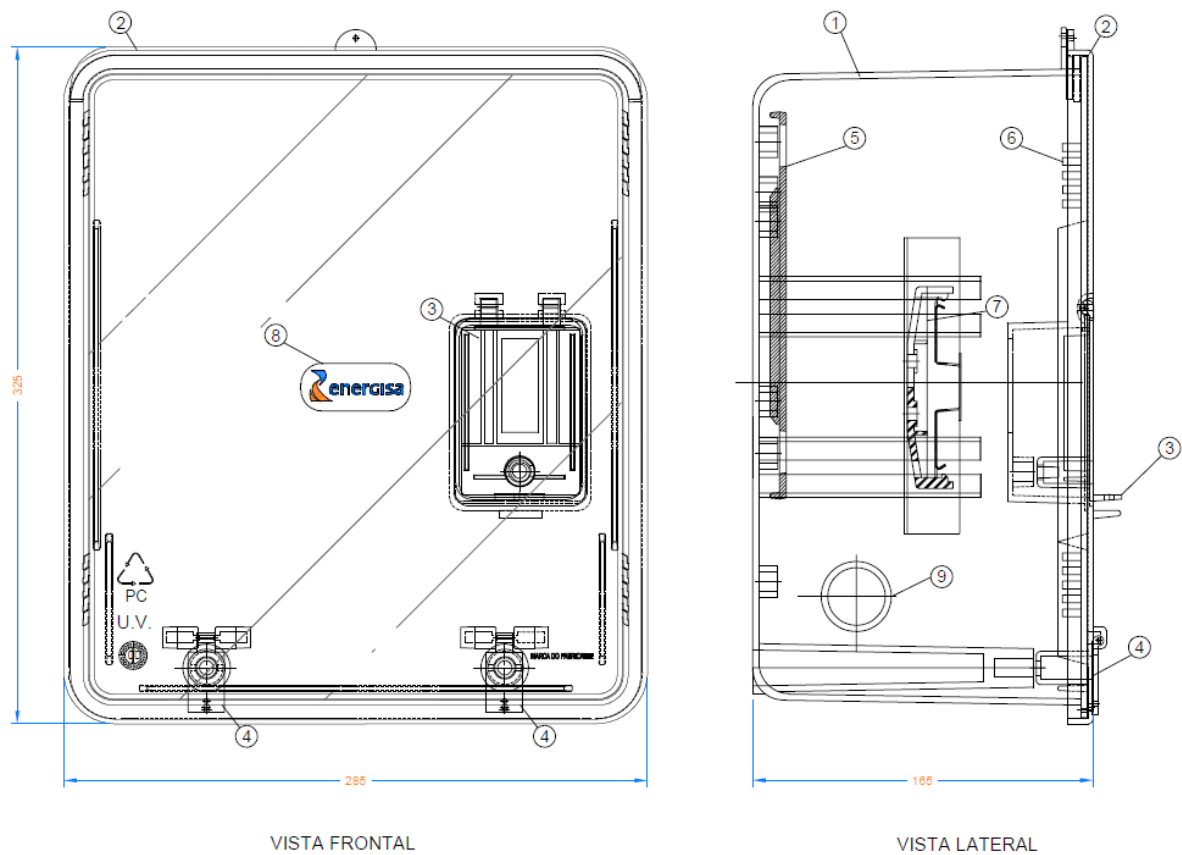
NDU001.26 - Caixa de derivação com barramentos - Esquema de ligação



NOTAS:

- I. Isolar os conectores com fita isolante de auto fusão mais a fita isolante plástica.
- II. A caixa de derivação deverá ter barramentos de fase e neutro em cobre.

NDU001.27 - Caixa tipo CMI-01



Legenda:

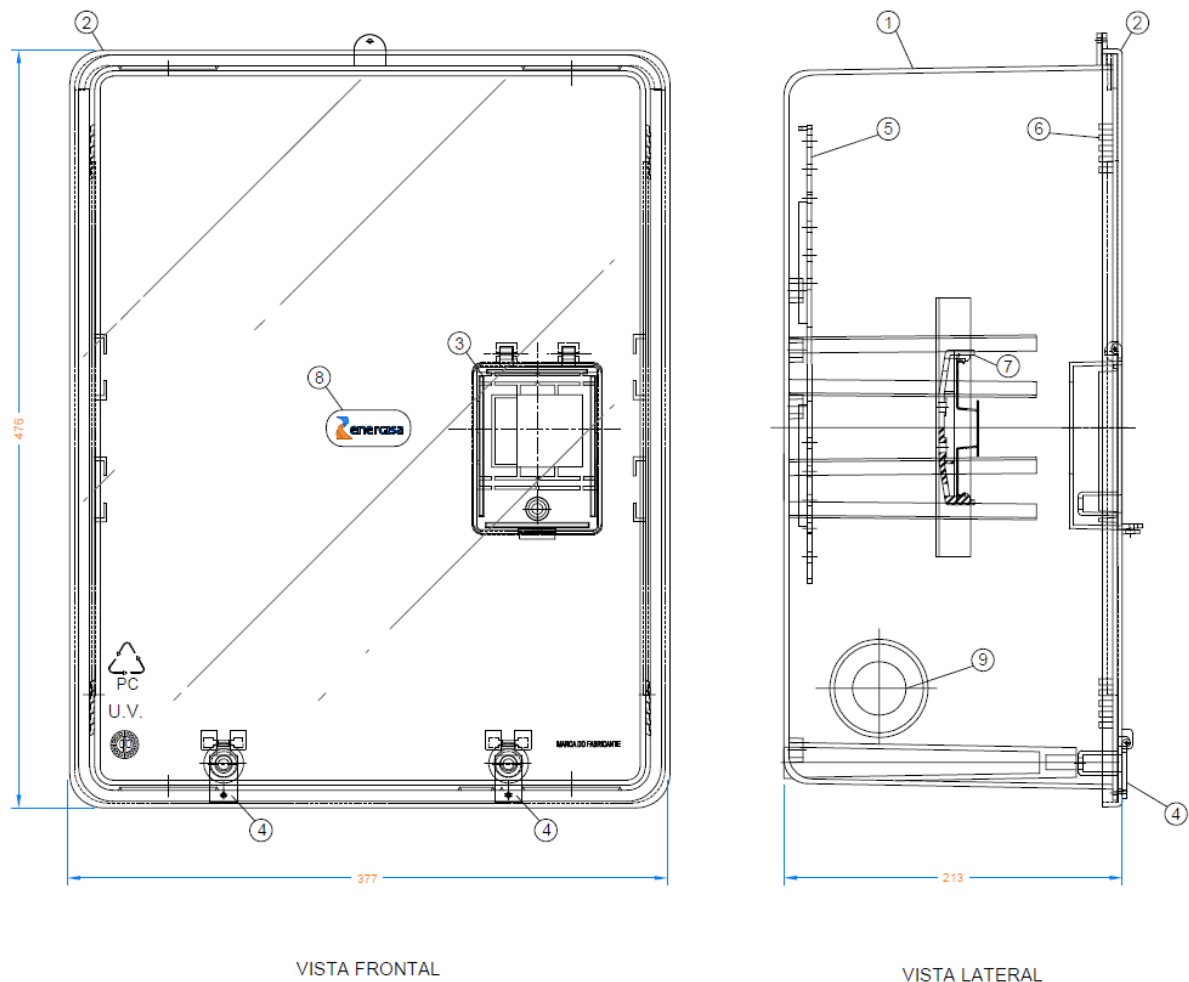
- 1) Corpo da caixa em policarbonato, nas cores preta ou cinza, com proteção U.V.
- 2) Tapa da caixa em policarbonato transparente com proteção U.V.
- 3) Tampinha do disjuntor;
- 4) Lacre tipo dobradiça;
- 5) Placa de fixação do medidor;
- 6) Entradas de ar para ventilação;
- 7) Suporte do disjuntor;
- 8) Logotipo da concessionária;
- 9) Furações pré-cortadas para passagem de cabos.



NOTAS:


- I. Pode-se utilizar os modelos de caixas (quadro coletivo / centro de medição) conforme NDU-003, desde que embutidos em alvenaria.
- II. Demais detalhes ver NDU-010.
- III. Para fornecedores homologados ver PT-003.

NDU001.28 - Caixa tipo CMI-02



Legenda:

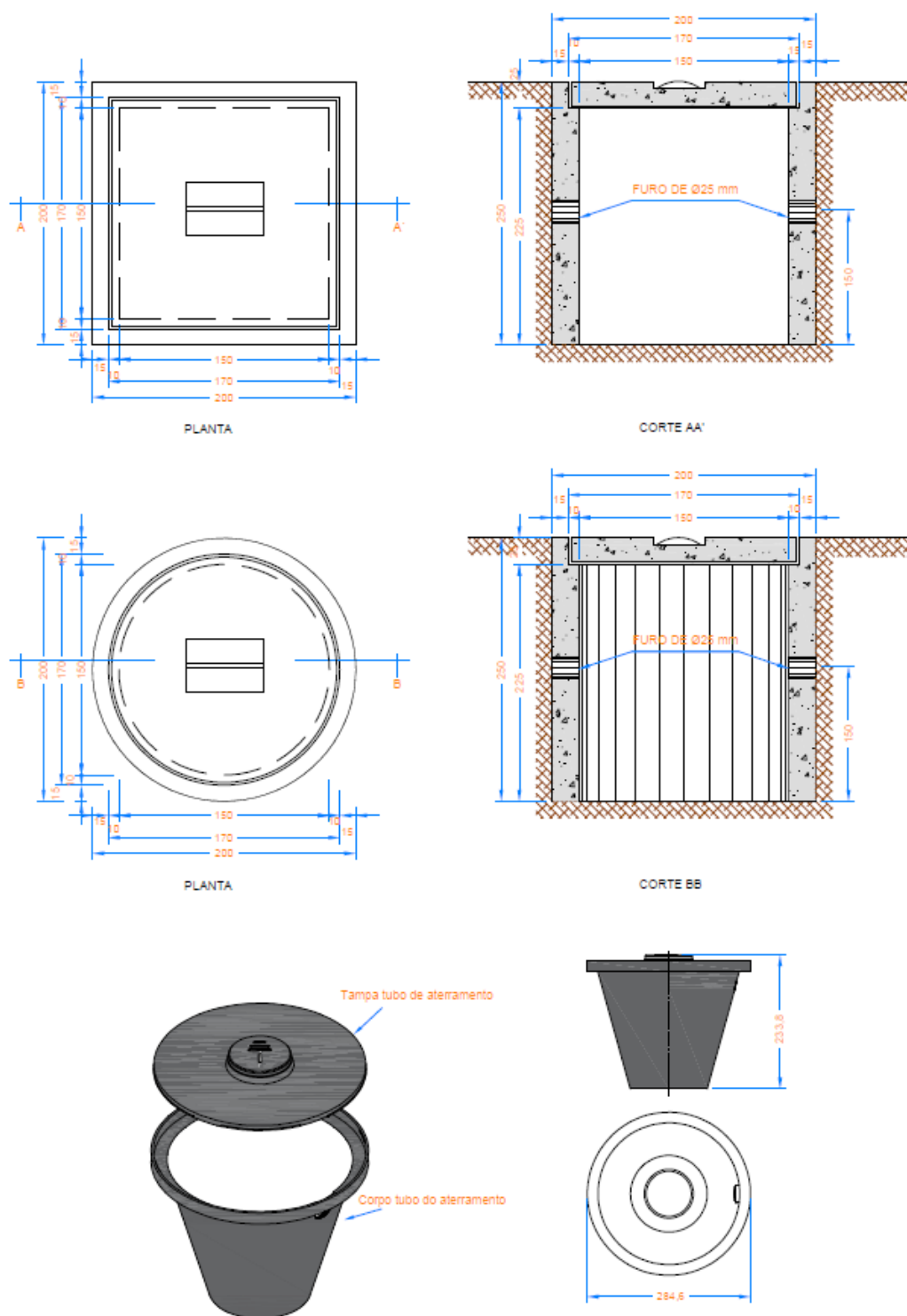
1. Corpo da caixa em policarbonato, nas cores preta ou cinza, com proteção U.V.
2. Tapa da caixa em policarbonato transparente com proteção U.V.
3. Tampinha do disjuntor;
4. Lacre tipo dobradiça;
5. Placa de fixação do medidor;
6. Entradas de ar para ventilação;
7. Suporte do disjuntor;

- 
8. Logotipo da concessionária;
 9. Furações pré-cortadas para passagens de cabos.

NOTAS:

- I. Pode-se utilizar os modelos de caixas (quadro coletivo / centro de medição) conforme NDU-003, desde que embutidos em alvenaria.
- II. Demais detalhes ver NDU-010.
- III. Para fornecedores homologados ver PT-003.

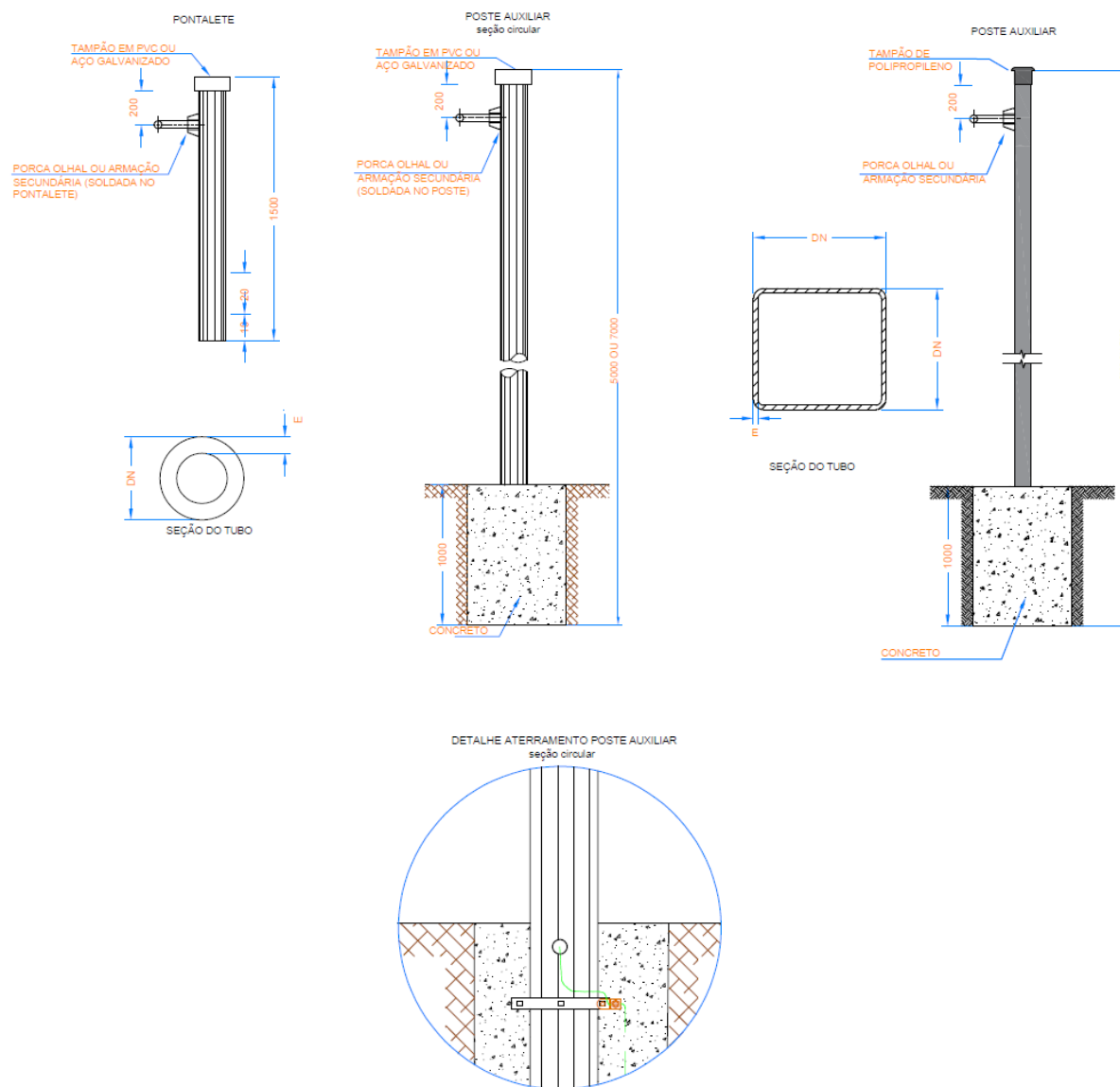
NDU001.29 - Caixa de aterramento



NOTA:

- I. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.

NDU001.30 - Pontalete e poste auxiliar em aço galvanizado



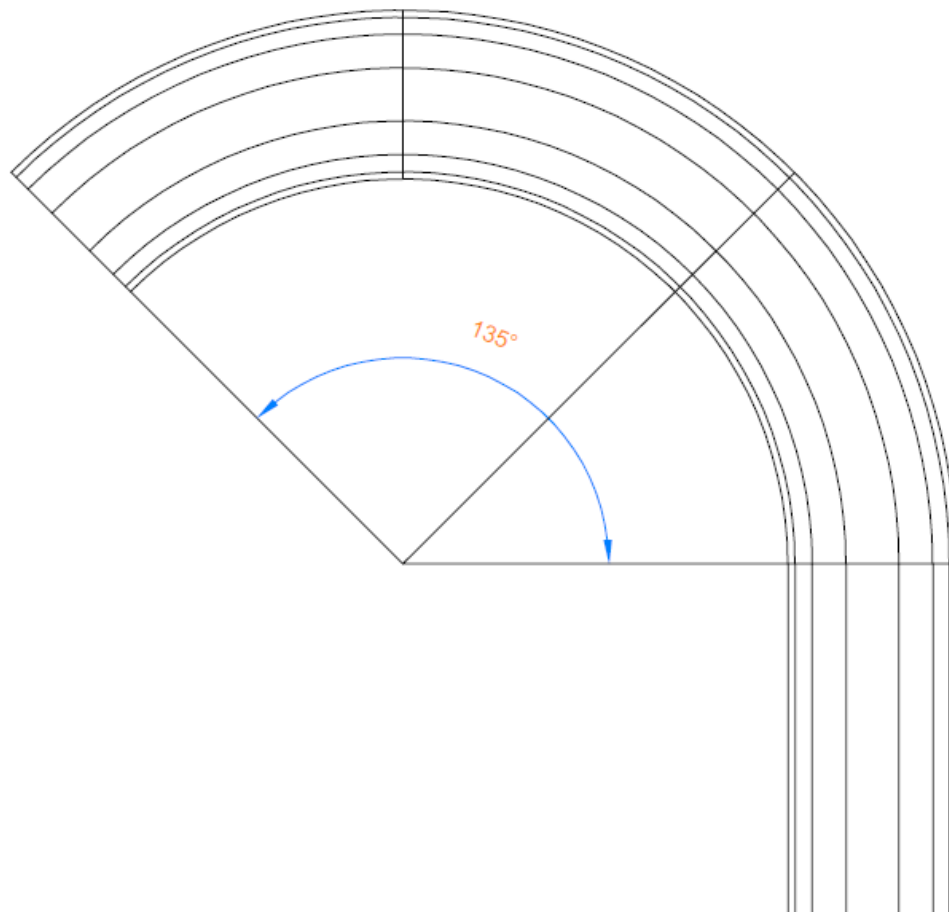
Tipo de poste auxiliar	Comprimento	Esforço mecânico (daN)	Diâmetro (mm)	Espessura (E)
	(mm)			(mm)
Pontalete seção circular	1.500	60	40,0	2,00
			50,0	
Poste seção circular	5.000	90	101,6	3,00
	7.000			
	7.000	200	114,3	4,25
Poste seção quadrada	5.000	90	80x80	3,00
	7.000			
	7.000	200	90x90	4,25



NOTAS:

- I. Material - tubo de ferro galvanizado a quente, sem rosca, sem emenda e sem costuras.
- II. O poste auxiliar de tubo galvanizado a quente deve ser aterrado.
- III. Todo poste deverá ter obrigatoriamente as seguintes identificações em baixo relevo: fabricante, seção topo/base, comprimento, resistência mecânica, mês, ano e lote de fabricação.
- IV. No aterramento dos poste auxiliar podem ser empregados abraçadeiras circular ou retangular acompanhadas de conectores split bolt, conforme detalhes acima.

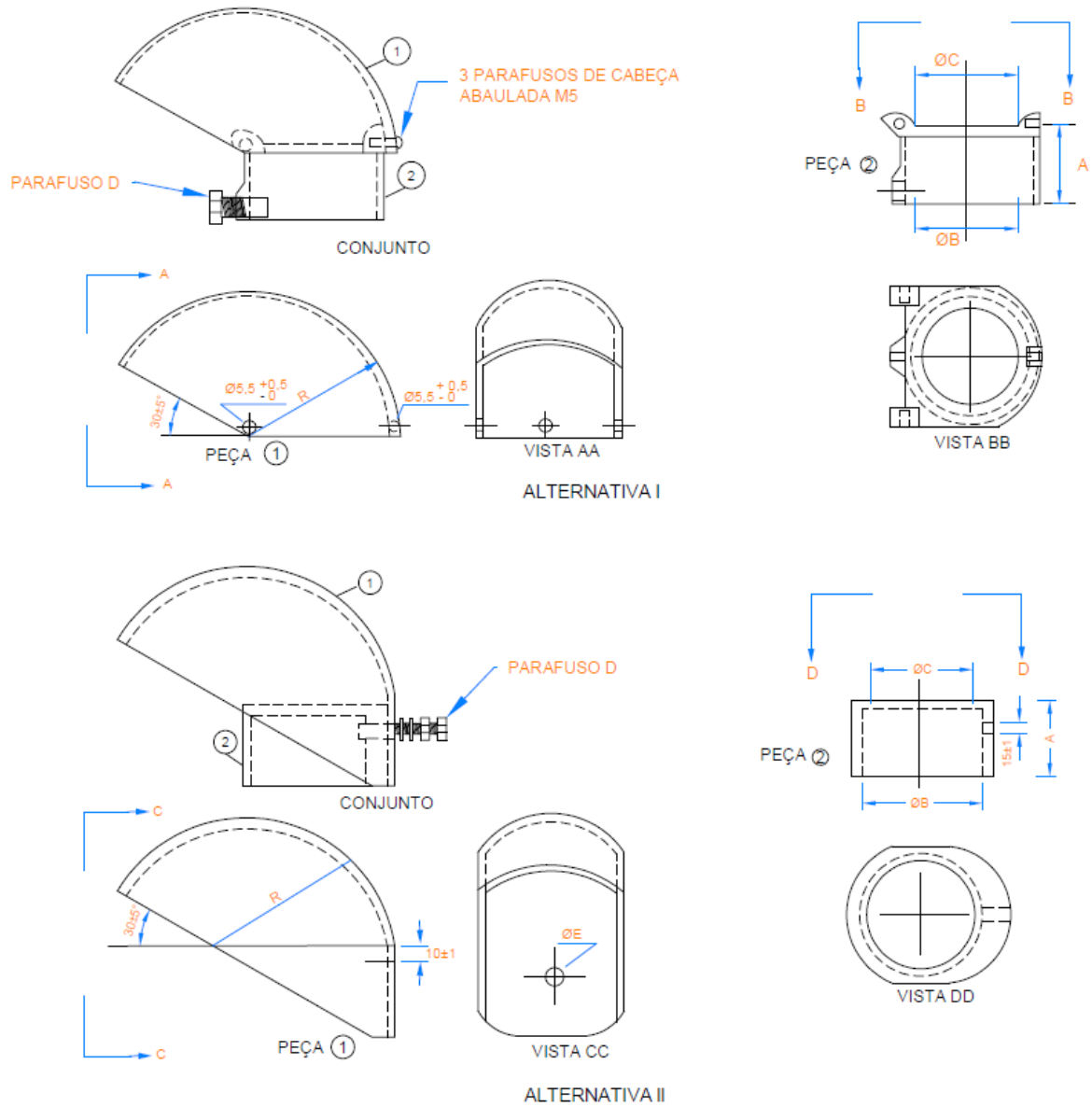
NDU001.32 - Detalhes de curvas de entrada



NOTAS:

- I. A curva de entrada pode também ser executada no próprio eletroduto por meio de máquina apropriada, observando-se o ângulo de 135° ou 45° e os valores dos raios de curvatura, raio indicado;
- II. As curvas de entrada não devem apresentar reaberturas, achatamentos, rachaduras ou qualquer outro defeito que prejudique a sua aparência ou os condutores.

NDU001.33 - Cabeçote para eletroduto



Item	Eletroduto DN		Dimensional					Peso aprox. (kg)	
			A (mín.)	ØB	ØC	D (Parafuso)	ØE		R (mín.)
	(mm)	(pol)	(mm)						
1	20	3/4	20	31 ± 2	25 ± 2	M5	5,5	55	0,2
2	25	1		38 ± 2	31 ± 2				0,3
3	40	1.1/2		54 ± 3	44 ± 3				0,5
4	50	2	50	66 ± 3	55 ± 3	M8	8,5	85	0,7
5	65	2.1/2		81 ± 4	67 ± 4				1,2
6	80	3		97 ± 4	62 ± 4				M10
7	100	4	55	125 ± 6	107 ± 6	150	2,2		

1) Material:

- Peça 1: Alumínio ou liga de alumínio ou PVC.
- Peça 2: Alumínio ou liga de alumínio ou PVC.
- Parafusos, porca e arruela lisa: Alumínio duro anodizado.
- Arruela de pressão: Aço zincado.

2) Acabamento

Superfícies lisas, isentas de rebarbas. Quando usado PVC, este deverá ser de cor escura.

NOTAS:

I. Marcas legíveis:

- Do fabricante;
- Diâmetro nominal.

II. Espessura mínima das peças:

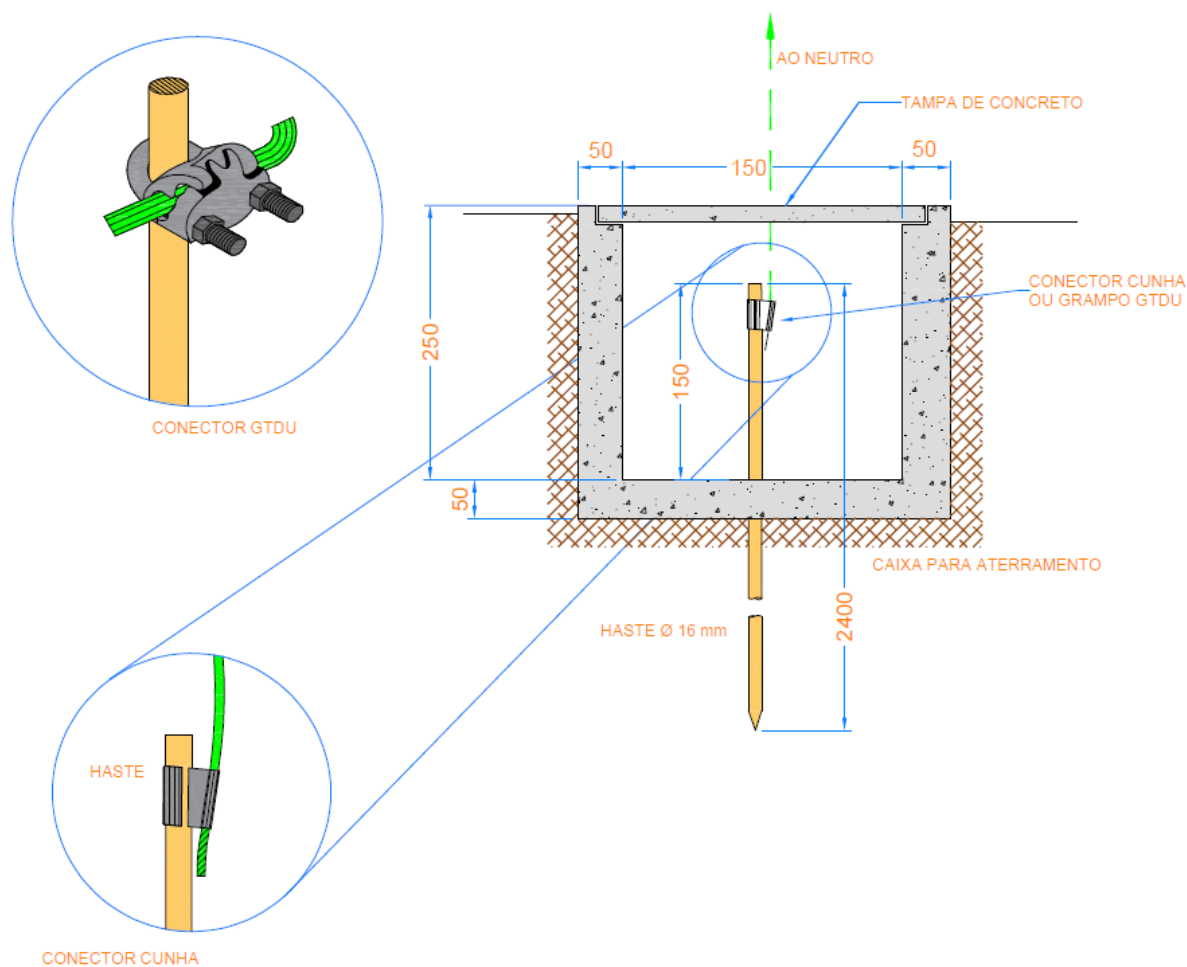
- Alumínio: 5,0 mm;
- PVC: 7,0 mm.

III. Fornece com os parafusos indicados no desenho.

IV. O parafuso deverá ter rosca total e comprimento adequado para a fixação do cabeçote no eletroduto.

V. Os pesos são informativos. Não sendo objeto de inspeção.

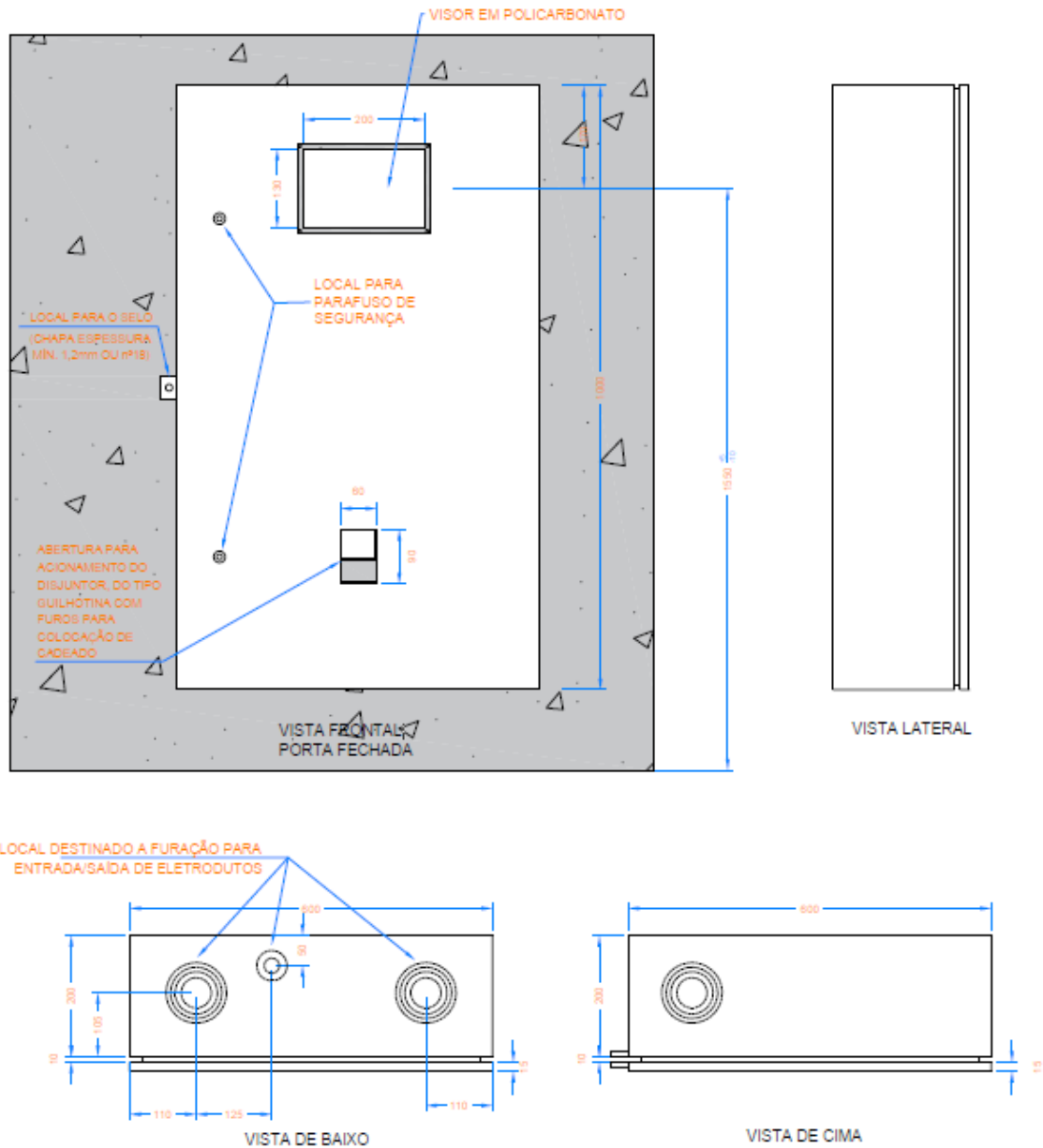
NDU001.34 - Caixa de inspeção e aterramento



NOTAS:

- I. Para passagem de pedestre utilizar tampa de aço galvanizado ou concreto.
- II. A caixa para aterramento deverá ter dimensões de 150 x 150 x 250 mm.
- III. A conexão cabo haste deverá ser revestida por massa de calafetar

NDU001.35 - Entrada e medição em BT com caixa para medição direta até 200A - Vista externa

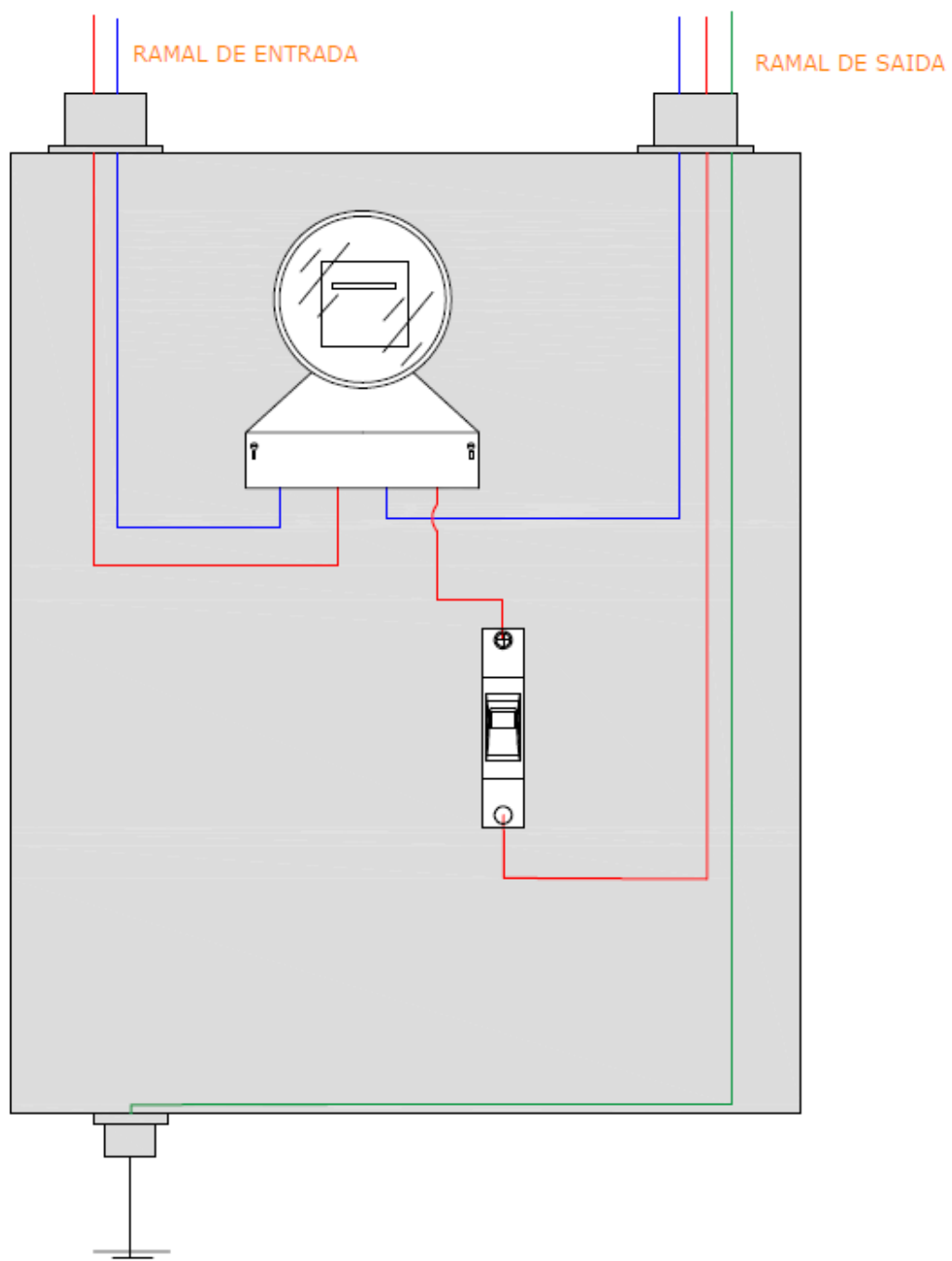


NOTAS:

As caixas de medição devem ser confeccionadas com chapa de espessura mínima de 1,2 mm ou n.º 18 U.S.G.

Quanto ao acabamento, a caixa deverá ser desgordurada, fosfatizada e pintada eletrostaticamente na cor bege ou cinza.

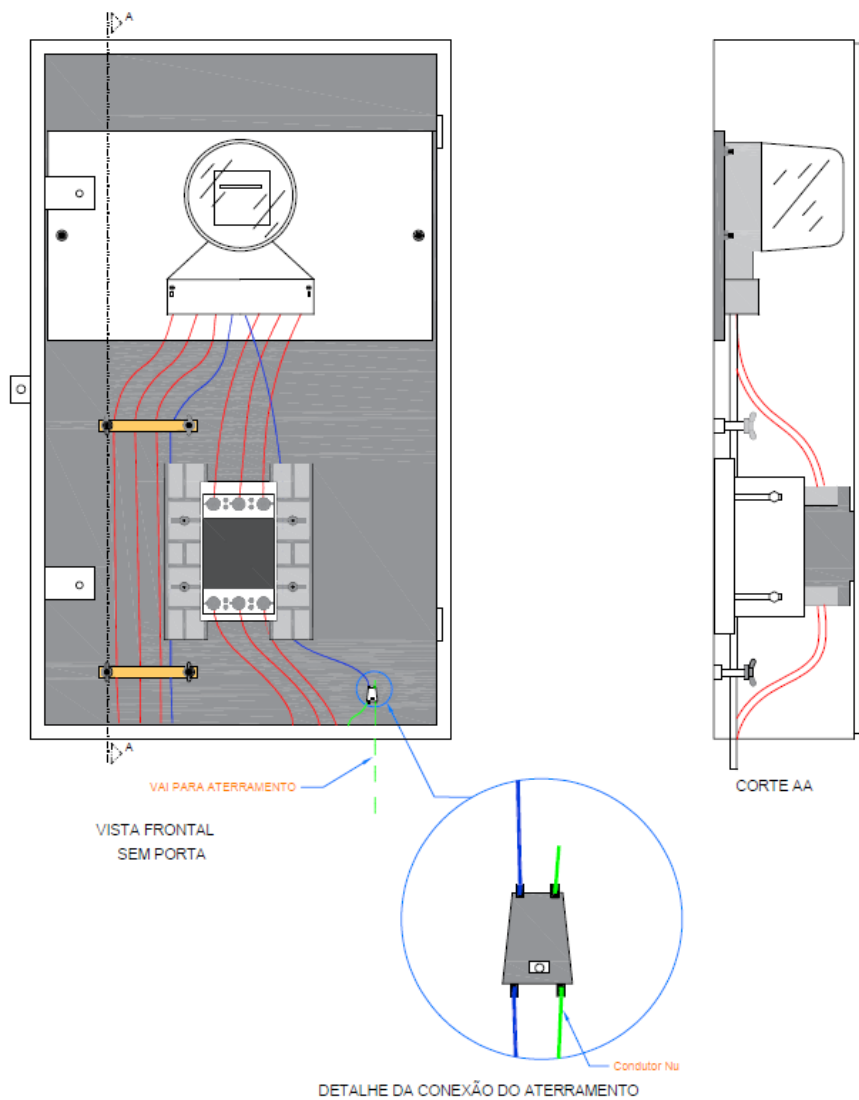
NDU001.36 - Caixa em policarbonato monofásica



NOTAS:

- I. Para condutores de seção acima de 35 mm^2 deverá ser aplicado conector cunha na passagem 95 mm^2 e na derivação de 35 mm^2 .

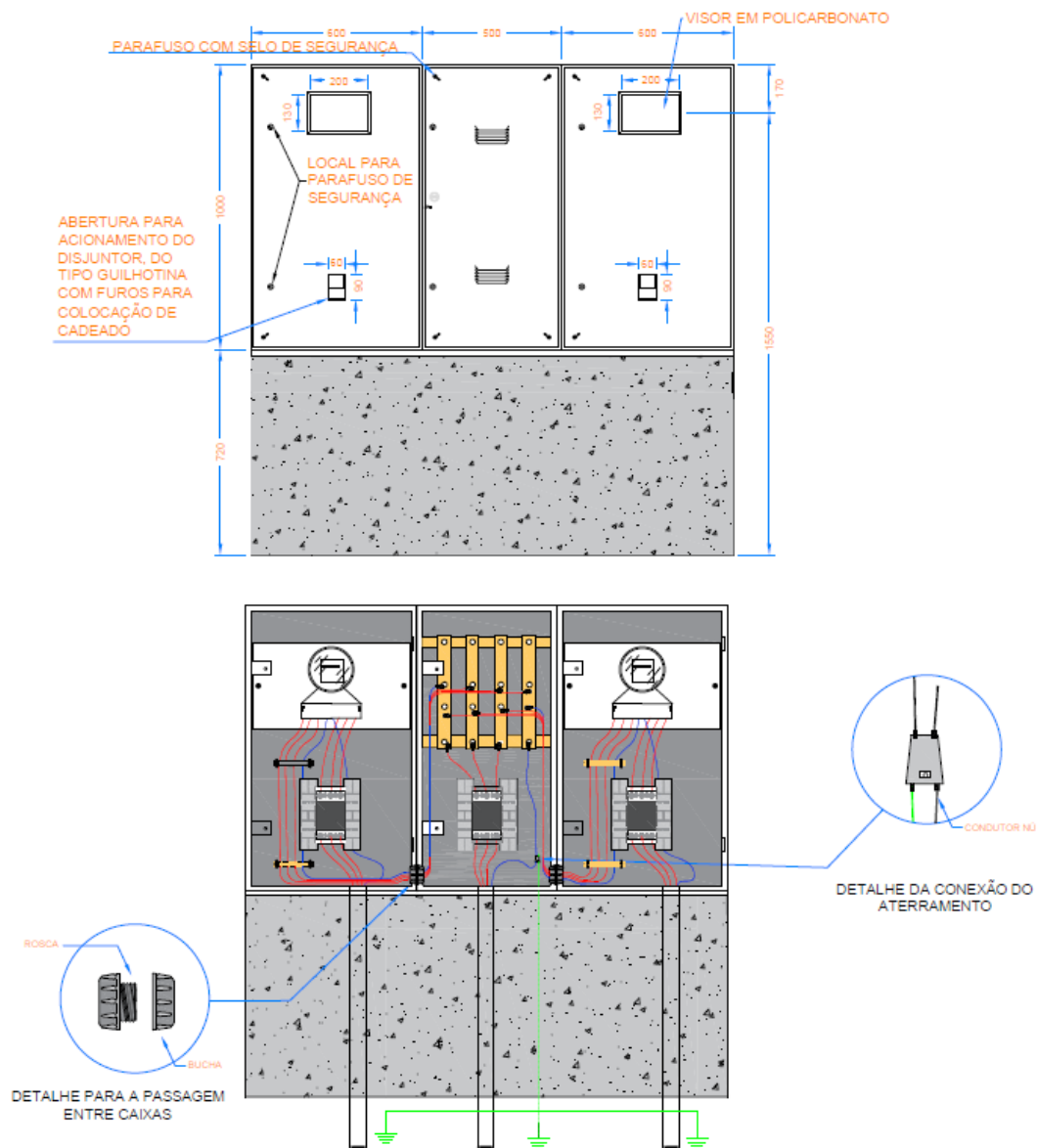
NDU001.37 - Caixa para medição direta até 200A - Entrada e medição em BT - Vista interna



NOTAS:

- I. As caixas de medição devem ser confeccionadas com chapa de espessura mínima de 1,2 mm ou n.º 18 U.S.G., a solda deverá ser contínua.
- II. Quanto ao acabamento, a caixa deverá ser desengordurada, fosfatizada e pintada eletrostaticamente na cor bege ou cinza.

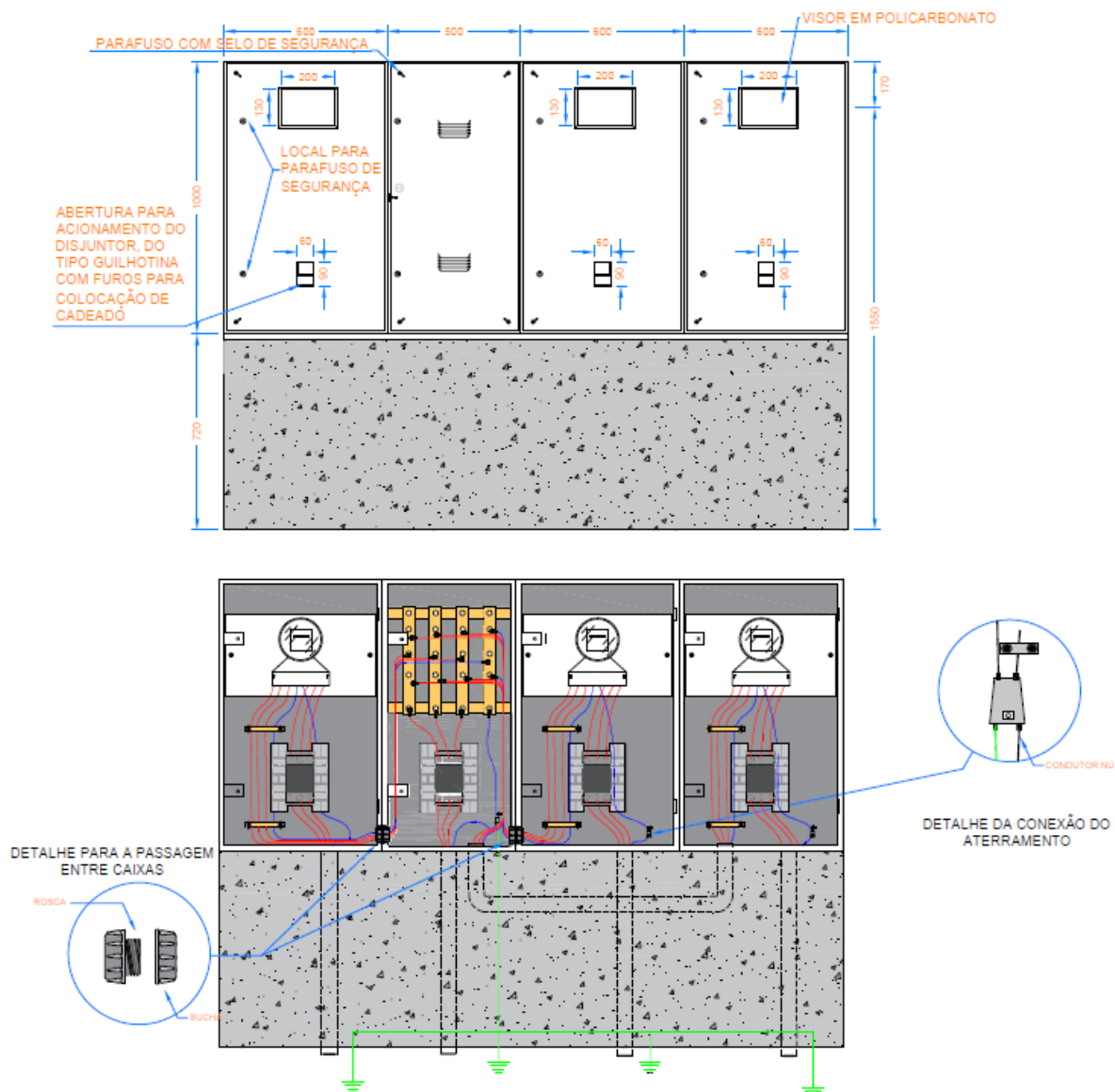
NDU001.38 - Agrupamento de caixas de medição de 200A instalados em parede - Duas medições



NOTAS:

- I. As caixas de medição devem ser confeccionadas com chapa de espessura mínima de 1,2 mm ou n.º 18 U.S.G., a solda deverá ser contínua.
- II. Quanto ao acabamento, a caixa deverá ser desengordurada, fosfatizada e pintada eletrostaticamente na cor bege ou cinza
- III. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

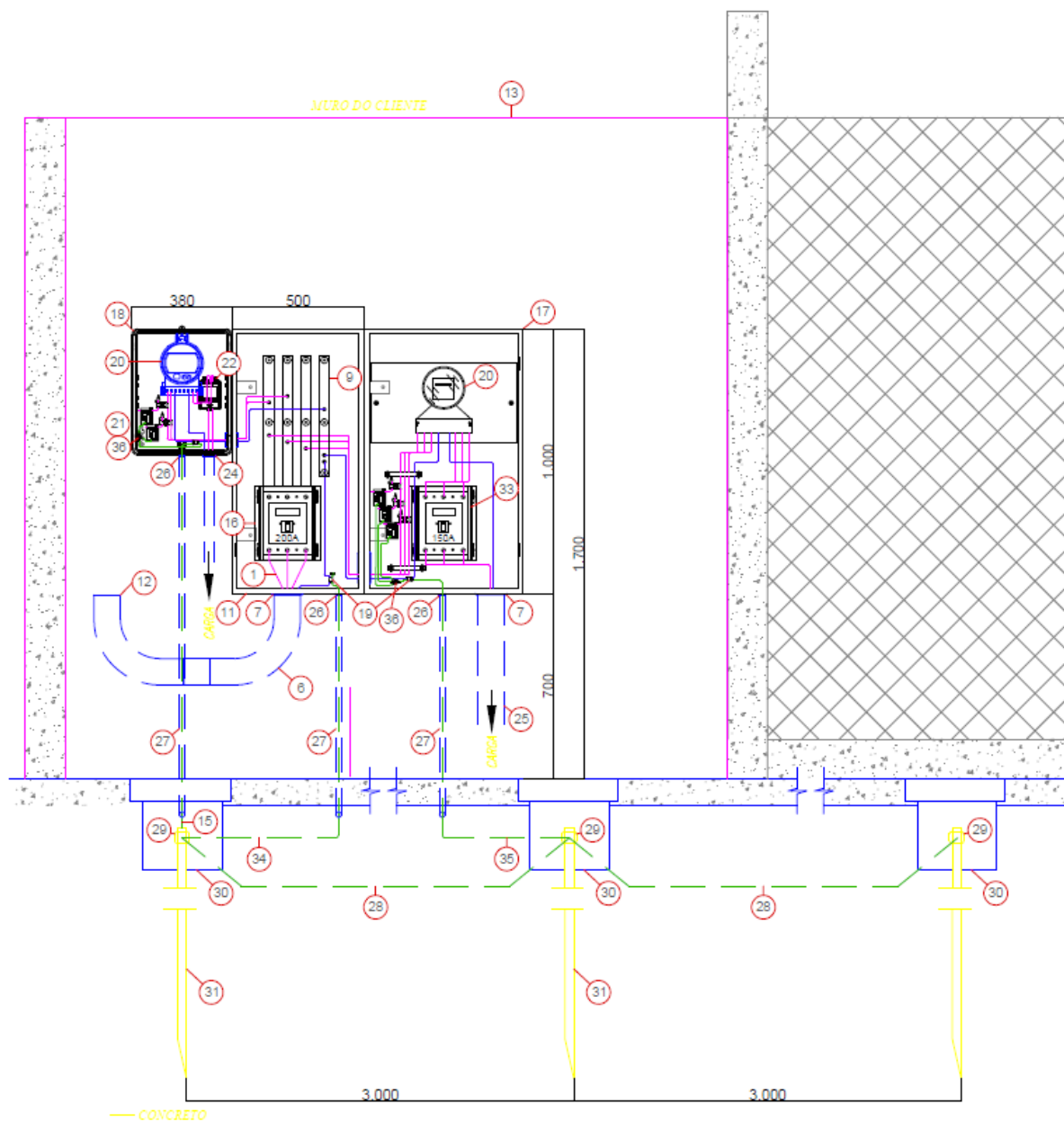
NDU001.39 - Agrupamento de caixas de medição de 200A instalados em parede - Três medições



NOTAS:

- I. As caixas de medição devem ser confeccionadas com chapa de espessura mínima de 1,2 mm ou n.º 18 U.S.G., a solda deverá ser contínua.
- II. Quanto ao acabamento, a caixa deverá ser desengordurada, fosfatizada e pintada eletrostaticamente na cor bege ou cinza
- III. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

NDU001.40 - Agrupamento de caixas para dois medidores sendo um de 100A e outro de 200A



NOTA:

- I. Todo eletroduto embutido no solo ou na parede deve ser de aço galvanizado.

