
 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
2.1	Empresa .....	2
2.2	Área .....	2
3.	DEFINIÇÕES .....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	2
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	2
8.	ANEXOS.....	3
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	24
9.1	Colaboradores.....	24
9.2	Alterações .....	24

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	1 de 25

 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

## 1. OBJETIVO

Apresentar tabelas conforme indicados no documento CPFL nº 2855.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia, Gestão de Ativos, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Projetistas Particulares.

## 3. DEFINIÇÕES

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR-14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV.
- Documento CPFL nº 1297 - Manilha – Sapatilha.
- Documento CPFL nº 2855 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Vol. 1.
- Documento CPFL nº 2868 - Rede Compacta - Grampo de Ancoragem Polimérico.
- Documento CPFL nº 2904 - Rede Compacta - Isolador de Ancoragem Polimérico.
- Documento CPFL nº 11847 - Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Estruturas Básicas – Montagem.
- Documento CPFL nº 14570 - Rede Primária Compacta 34,5kV - Estruturas Básicas – Montagem.

**Nota:** Considerar a última revisão dos documentos e normas acima citados.

## 5. RESPONSABILIDADES

A Engenharia do Grupo CPFL é responsável pela publicação deste documento.


## 6. REGRAS BÁSICAS

Conforme diretrizes do documento CPFL nº 2855.

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	2 de 25

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

## 8. ANEXOS


**Tabela 1 - Dimensões dos Equipamentos e Compartimentos Individuais**

Equipamento		Dimensões (mm)			Peso com Óleo (kg)	Espaço Mínimo do Compartimento Individual (mm)
		Comprim.	Largura	Altura		Largura x Profundidade
Transformador (kVA)	Até 75	1225	825	1040 (1190)	505	2000 x 2600
	112,5	1410	905	1060 (1220)	640	
	150	1455	905	1150 (1260)	765	
	225	1705	1070	1250 (1340)	1090	
	300	1770	1270	1320 (1425)	1250	
	500	2000	1250	1420 (1485)	1780	
	750	1730	1600	2250	3065	2500 x 2600
	1000	1730 (1860)	1950	2350	3650	
	1500	1810 (2030)	2050	2570	4885	
Disj. Pequeno Volume de Óleo		845	660	1560 (1580)	150 (210)	1400 x 2600 (2000) x 2600
Prateleira para TP e TC		1300	450	1400	---	
Muflas		---	---	---	---	1000 x 2600

### Notas:


- 1) Dimensões e peso dos equipamentos, fornecidos pelos fabricantes;
- 2) As dimensões indicadas entre parênteses devem ser observadas para instalações de classe 25kV ou 34,5kV.
- 3) Em se tratando de transformadores de emergência, para os quais a probabilidade de substituição por aumento de carga é praticamente inexistente, admite-se desconsiderar a largura mínima estabelecida nesta tabela, aplicando-se para esta situação a largura do transformador de emergência acrescido de um espaçamento mínimo livre de 300mm entre o equipamento e as paredes divisórias. Em se tratando de transformadores a seco, além do espaçamento mínimo, o projetista deve avaliar o quesito de circulação de ar para refrigeração do equipamento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	3 de 25

 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 2 - Dimensionamento de Transformadores Particulares**

DEMANDA CALCULADA kVA	TRANSFORMADOR A SER UTILIZADO kVA
até 33	30
34 a 49	45
50 a 82	75
83 a 124	112,5
125 a 165	150
166 a 250	225
251 a 308	300
Acima de 308	à critério do cliente, pois a medição é na média tensão

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 3 - Ramal de Conexão e de Entrada Aéreo em Classe de Tensão Primária de Distribuição 15kV, 25kV e 34,5kV**

Ramal de Conexão (também aplicável no trecho aéreo de ramal de entrada até o posto/cabine primária):

Demanda Calculada (kVA)	Cabo Coberto
até 1500	70mm <sup>2</sup> [1/0AWG CA]
1501 a 1900	
1901 a 2500	

Ramal de Entrada (vide nota 4):

Demanda Calculada (kVA)	Condutor Nu de Cobre (mm <sup>2</sup> )
até 300	fio 16 [16]
301 a 1900	cabo 35 [16]
1901 a 2500	cabo 50 [35]

**Notas:**

1) O valor entre colchetes indica a bitola do condutor de interligação do neutro da concessionária ao aterramento da unidade consumidora.

2) Para demandas acima de 2500kVA, havendo alimentador expresso, o ramal de conexão é da mesma seção do alimentador.

3) Toda a derivação de rede primária aérea será com cabos cobertos, no padrão de rede compacta e a estrutura do posto com transformador ao tempo ou cabine ou primeiro poste dentro da propriedade particular, deverá ser adequado para a fixação do ramal de conexão aplicado.

3.1) Estrutura de fim de linha conforme documento CPFL nº 11846 (Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador - Montagem)(liberado para uso nas instalações do particular) ou documento CPFL nº 14570 para postos com transformador ao tempo, excluindo-se da montagem a amarração dos cabos que são de responsabilidade da concessionária.

3.2) Estruturas básicas conforme documento CPFL nº 11847 ou documento CPFL nº 14570, para primeiro poste dentro da propriedade particular.

3.3) Em cabines primárias, na ancoragem do ramal de conexão devem ser utilizados isoladores, manilha-sapatilha e grampos de ancoragem padronizados conforme documentos CPFL nº 2904, nº 1297 e nº 2868.


4) Aplicável no trecho entre o ramal de conexão (ponto de conexão) e transformador aéreo ou, no caso de ramal subterrâneo instalado no poste do particular dentro da propriedade, no trecho entre a conexão do ramal de conexão (ponto de conexão à mufla do cabo subterrâneo).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	5 de 25

**Tabela 4 - Ramal de Entrada Subterrâneo em Classe de Tensão Primária de Distribuição 15kV, 25kV e 34,5kV.**

Material	Seção (mm²)	Ampacidade (A)	Diâmetro Mínimo Eletroduto no Poste (pol)	Diâmetro Interno Mínimo do Duto Subterrâneo (mm)
Alumínio	10	45	4	103
	16	58		
	25	75		
	35	90		
	50	106		
	70	130		
	95	156	5	125
	120	178		
	150	198		
	185	223	6	150
	240	259		
	300	290		
Cobre	10	59	4	103
	16	75		
	25	97		
	35	116		
	50	137		
	70	167		
	95	200	5	125
	120	227		
	150	251		
	185	282	6	150
	240	324		
	300	361		

**Notas:**

 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

- 1) A seção apresentada refere-se à cabos tipos XLPE e EPR, classe 15kV, 25kV e 34,5kV, tripolares ou monopolares, temperatura do condutor 90°C, constantes na tabela 28 da NBR-14039 (método de instalação F1). A NBR-14039 não faz distinção de classe de tensão.
- 2) Os dutos subterrâneos devem ser de PVC rígido com parede de espessura mínima de 3mm, ou tubo em aço galvanizado ou tubo corrugado de polietileno, com os diâmetros indicados na tabela.
- 3) Os quatro cabos (3 fases e o cabo de interligação do neutro da concessionária ao aterramento da unidade consumidora são lançados no mesmo duto.
- 4) O cabo de interligação do neutro da concessionária ao aterramento da unidade consumidora deve ser de cobre isolado, com isolamento classe 750V na cor verde, de seção mínima 35mm<sup>2</sup> para cabos de fase de até 70mm<sup>2</sup>; para cabos de fase de seção maior que 70mm<sup>2</sup> o cabo deverá ser de metade da seção do cabo fase ou valor normatizado ABNT imediatamente superior. Por exemplo: para cabos de fase de 95mm<sup>2</sup> usar cabo de 50mm<sup>2</sup>, para cabos de fase de 120mm<sup>2</sup> usar cabo de 70mm<sup>2</sup>, e assim por diante.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	7 de 25

**Tabela 5 - Barramento para Classe de Tensão Primária de Distribuição 15kV, 25kV e 34,5kV - Uso Interno**

Demanda (kVA)	Barramento							
	Vergalhão				Tubo			
	Cobre		Alumínio		Cobre		Alumínio	
	Ø mm	kg/m	Ø mm	kg/m	Ø IPS	kg/m	Ø IPS	kg/m
até 1300	5,16	0,187	6,35	0,085	1/4	0,680	3/8	0,290
1301 a 1800	6,35	0,281	9,53	0,192				
1801 a 2500	9,53	0,634	12,70	0,342	3/8	0,960	1/2	0,440
2501 a 5000	12,70	1,127	15,87	0,535				

**Notas:**

1) O barramento foi dimensionado para temperatura ambiente de 30°C, com elevação de temperatura de 20°C, e na base de 50% do limite térmico.

2) Os tubos com diâmetro IPS correspondem a:

- IPS 1/4 = diâmetro externo de 13,7mm, seção útil de 76,5mm<sup>2</sup> e parede de 2,10mm.

- IPS 3/8 = diâmetro externo de 17,2mm, seção útil de 107mm<sup>2</sup> e parede de 2,28mm.

- IPS 1/2 = diâmetro externo de 21,3mm, seção útil de 160mm<sup>2</sup> e parede de 2,74mm.



**Tabela 6a - Ampacidade de condutores isolados e cabos unipolares de cobre em baixa tensão (3 condutores carregados) (NBR-5410)**

Seção Nominal (mm²)	Condutores de PVC 70°C (Ampères)				Cabos Unipolares - 0,6/1kV - EPR ou XLPE (Ampères)			
	(1)	(2)	(3) (vide nota b)	(4) (vide nota c)	(1)	(2)	(3)	(4)
10	42	50	52	71	54	66	61	88
16	56	68	67	97	73	88	79	120
25	73	89	86	130	95	117	101	161
35	89	110	103	162	117	144	122	201
50	108	134	122	197	141	175	144	246
70	136	171	151	254	179	222	178	318
95	164	207	179	311	216	269	211	389
120	188	239	203	362	249	312	240	454
150	216	275	230	419	285	358	271	527
185	245	314	258	480	324	408	304	605
240	286	370	297	569	380	481	351	719
300	328	426	336	659	435	553	396	833

#### Métodos de Instalação:

(1) Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante.

(2) Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto ou eletroduto circular embutido em alvenaria.

(3) Cabos unipolares em eletroduto/duto diretamente enterrado e/ou envelopado em concreto (instalação subterrânea).


(4) Cabos unipolares espaçados ao ar livre (fixação direta).

#### Notas:

a) A tabela foi montada de acordo com tabelas e métodos de instalação estabelecidos pela NBR-5410.

b) Para condutores de PVC com isolamento menor ou igual a 750V, o método de instalação (3) não é permitido, pois tais condutores não são adequados a locais sujeitos a umidade.

c) Para condutores de PVC com isolamento menor ou igual a 750V, o método de instalação (4) não é permitido, pois tais condutores não são adequados a exposição direta ao tempo.

 Público	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

d) A tabela deve ser aplicada para o dimensionamento de condutores até a medição e proteção, inclusive, e pressupõe que as cargas estão igualmente distribuídas entre as fases.

e) Quando os condutores são instalados num percurso ao longo do qual variam as maneiras de instalar, as ampacidades dos condutores devem ser determinadas para a condição mais desfavorável.

f) Para condutores com outro tipo de isolamento, ou com maneira de instalar diversa da especificada, deve ser adotada a tabela do fabricante, não podendo as seções calculadas para o projeto serem alteradas na execução para outra marca ou fabricação, sem prévia consulta a concessionária.

g) Para cálculo do eletroduto, utilizar tabela do fabricante para se saber o diâmetro externo do cabo a ser utilizado.

**Tabela 6b - Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única (NBR-5410)**

Forma de agrupamento dos condutores	Número de Circuitos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥ 20
Em feixe: embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38

**Notas:**

a) Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.

b) Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.

c) Entre o ponto de conexão e o(s) quadro(s) de medidores, somente é aplicável a forma de agrupamento com condutores embutidos ou duto fechado (subterrâneo).

d) O número de circuitos com o qual se consulta a tabela, refere-se à quantidade de grupos de condutores isolados ou cabos unipolares, cada grupo constituindo um circuito (supondo-se um só condutor por fase, isto é, sem condutores em paralelo).

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	10 de 25

**Tabela 7 - Dimensionamento de Elos Fusíveis no Poste de Saída do Ramal**

CAPACIDADE DO(S) TRANSFORMADOR(ES) (kVA)	ELO FUSÍVEL		
	11kV ou 11,4kV	11,9kV ou 13,8kV	23,1kV ou 34,5kV
15	10 K	15 K	15 K
30	10 K	15 K	15 K
45	10 K	15 K	15 K
75	10 K	15 K	15 K
112,5	10 K	15 K	15 K
150	15 K	15 K	15 K
225	25 K	25 K	15 K
300	25 K	25 K	15 K
500	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária
2x300	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária
750 ou Maior	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária	A ser definido pela concessionária

**Nota:** Para outras configurações de transformadores de capacidade igual ou superior a 300kVA, em paralelo, considerar a soma das capacidades e se esta não coincidir com a tabela, escolher a proteção imediatamente superior.

**Tabela 8 - Proteção de Transformadores - Dimensionamento de Elos Fusíveis Instalados no Posto de Transformação ao Tempo**

CAPACIDADE DO(S) TRANSFORMADOR(ES) (kVA)	ELO FUSÍVEL		
	11kV ou 11,4kV	11,9kV ou 13,8kV	23,1kV ou 34,5kV
15	2 H	1 H	1 H
30	3 H	2 H	1 H
45	5 H	3 H	2 H
75	6 K	5 H	3 H
112,5	6 K	6 K	5 H
150	8 K	8 K	5 H
225	12 K	12 K	6 K
300	15 K	15 K	8 K

**Nota:** A proteção geral de baixa tensão deve garantir a proteção do transformador contra sobrecorrentes e permitir a sua coordenação seletiva com a proteção geral de média tensão.

**Tabela 9 - Afastamentos entre Condutores Nus - Classes 15kV, 25kV e 34,5kV**  
(Fonte: Tabela 19 da NBR-14039:2021)

**Legenda:**



Partes vivas



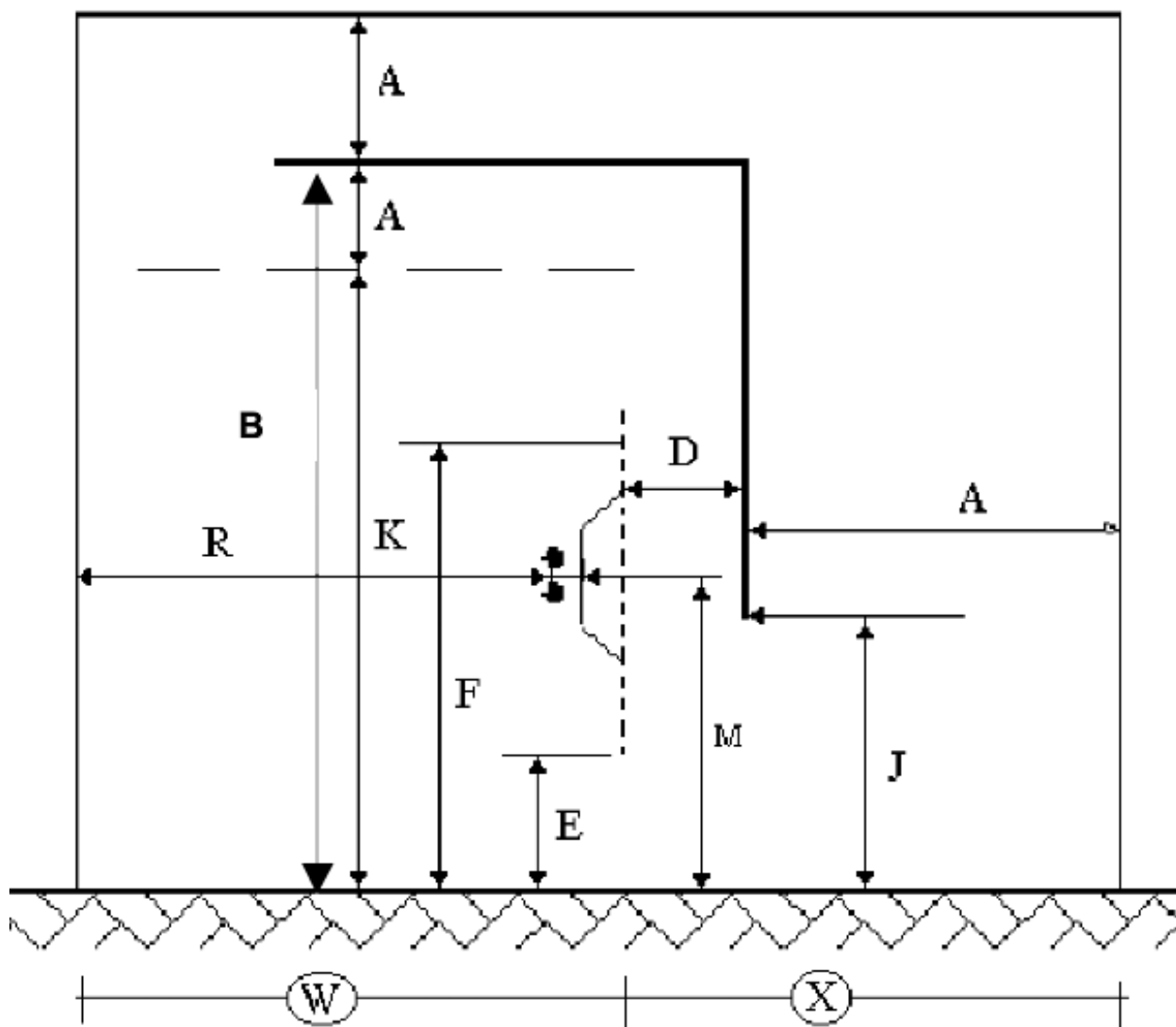
Anteparos: tela ou grade metálica



Dispositivos de manobra

W - Área de circulação permitida a pessoas advertidas

X - Área de circulação proibida





**Tabela 9a - Espaçamento para instalações internas**  
(Fonte: Tabela 19 da NBR-14039:2021)


Dimensões Mínimas (mm)		
D	300 até 25kV	Distância entre a parte viva e um anteparo vertical
	400 para 34,5kV	
A	-	Valores de distâncias mínimas da tabela 9b
R	1200	Locais de manobra
B	2700	Altura mínima de uma parte viva com circulação
K	2000	Altura mínima de um anteparo horizontal
F	1700	Altura mínima de um anteparo vertical
J	E+300	Altura mínima de uma parte viva sem circulação
Dimensões Máximas (mm)		
E	300	Distância máxima entre a parte inferior de um anteparo vertical e o piso
M	1200	Altura dos punhos de acionamento manual

**Tabela 9b - Distâncias mínimas x tensão nominal da instalação**  
(Fonte: Tabela 21 da NBR-14039:2021)

Tensão nominal da instalação (kV)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (valor de pico)(kV)	Distância mínima fase/terra e fase/fase (mm)
13,8	95	160
	110	180
	125	220
23,1	95	160
	125	220
34,5	145	270
	170	320

**Nota:**

Estes afastamentos devem ser tomados entre extremidades mais próximas e não de centro a centro. Os valores de distâncias mínimas indicados podem ser aumentados, a critério do projetista, em função da classificação das influências externas.

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas


**Tabela 10 - Carga Mínima e Fator de Demanda para Iluminação e Tomadas de Uso Geral**

DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA (W/m <sup>2</sup> )	FATOR DE DEMANDA
Auditórios, salões para exposição e semelhantes	10	1,00
Bancos, lojas e semelhantes	30	1,00
Barbearias, Salões de Beleza e Semelhantes	30	1,00
Clubes e Semelhantes	20	1,00
Escolas e Semelhantes	30	1,00 para os primeiros 12kW 0,50 para o que exceder a 12kW
Escritório (Edifícios de: )	30	1,00 para os primeiros 20kW 0,70 para o que exceder a 20kW
Garagens Comerciais e Semelhantes	05	1,00
Hospitais e Semelhantes	20	0,40 para os primeiros 50kW 0,20 para o que exceder a 50kW
Hotéis e Semelhantes	20	0,50 para os primeiros 20kW 0,40 para o que exceder a 20kW
Igrejas e Semelhantes	10	1,00
Restaurantes e Semelhantes	20	1,00
Indústrias	Conforme declarado pelo interessado	1,00

**Notas:**

- 1) A carga mínima indicada na tabela refere-se à carga recomendada para a instalações de iluminação e tomadas, utilizando lâmpadas incandescentes. No caso de outro tipo de lâmpada, consultar os catálogos dos fabricantes.
- 2) No caso de lojas, deve-se considerar a carga adicional de 700W/m de vitrine, medida horizontalmente ao longo de sua base.
- 3) Os fatores de demanda indicados valem para qualquer tipo de lâmpada de iluminação interna.
- 4) Quando a unidade consumidora possuir cozinha, deve ser considerado exclusivamente para ela fator de demanda igual a 1,00, para as cargas de iluminação e tomadas declaradas pelo interessado. Para as demais dependências da unidade consumidora, considerar os valores indicados na tabela.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	15 de 25

 Público	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 11 - Aparelhos de Ar-Condicionado Tipo Janela**

<b>CAP (BTU/h)</b>	7100		8500		10000		12000		14000	18000	21000	30000
<b>CAP (kcal/h)</b>	1775		2125		2500		3000		3500	4500	5250	7500
<b>TENSÃO (V)</b>	110	220	110	220	110	220	110	220	220	220	220	220
<b>CORRENTE (A)</b>	10	5	14	7	15	7,5	17	8,5	9,5	13	14	18
<b>POTÊNCIA (VA)</b>	1100	1100	1550	1550	1650	1650	1900	1900	2100	2860	3080	4000
<b>POTÊNCIA (W)</b>	900	900	1300	1300	1400	1400	1600	1600	1900	2600	2800	3600

**Nota:** 1BTU/h = 0,25kcal/h

**Tabela 12 - Fatores de Demanda para Aparelhos de Ar-Condicionado Tipo Janela**

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (*)	
	RESIDENCIAL	COMERCIAL
1 a 10	1,00	1,00
11 a 20	0,86	0,90
21 a 30	0,80	0,82
31 a 40	0,78	0,80
41 a 50	0,75	0,77
51 a 75	0,70	0,75
76 a 100	0,65	0,75
Acima de 100	0,60	0,75

**Nota:** Quando se tratar de unidade central de condicionamento de ar, o fator de demanda é igual a 1,00



**Tabela 13 - Fator de Demanda de Equipamentos de Utilização Específica**

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA				
	CHUVEIRO ELÉTRICO	TORNEIRA ELÉTRICA, AQUECEDOR DE PASSAGEM E FERRO ELÉTRICO	AQUECEDOR CENTRAL OU DE ACUMULAÇÃO	FOGÃO ELÉTRICO	MÁQ. SECAR ROUPA, MÁQ. LAVAR LOUÇA, FORNO ELÉTRICO, FORNO MICROONDAS
01	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00
02	0,80	0,72	0,71	0,60	1,00
03	0,67	0,62	0,64	0,48	1,00
04	0,55	0,57	0,60	0,40	1,00
05	0,50	0,54	0,57	0,37	0,80
06	0,39	0,52	0,54	0,35	0,70
07	0,36	0,50	0,53	0,33	0,62
08	0,33	0,49	0,51	0,32	0,60
09	0,31	0,48	0,50	0,31	0,54
10 a 11	0,30	0,46	0,50	0,30	0,50
12 a 15	0,29	0,44	0,50	0,28	0,46
16 a 20	0,28	0,42	0,47	0,26	0,40
21 a 25	0,27	0,40	0,46	0,26	0,38
26 a 35	0,26	0,38	0,45	0,25	0,32
36 a 40	0,26	0,36	0,45	0,25	0,26
41 a 45	0,25	0,35	0,45	0,24	0,25
46 a 55	0,25	0,34	0,45	0,24	0,25
56 a 65	0,24	0,33	0,45	0,24	0,25
65 a 75	0,24	0,32	0,45	0,24	0,25
76 a 80	0,24	0,31	0,45	0,23	0,25
81 a 90	0,23	0,31	0,45	0,23	0,25
91 a 100	0,23	0,30	0,45	0,23	0,25
101 a 120	0,22	0,30	0,45	0,23	0,25
121 a 150	0,22	0,29	0,45	0,23	0,25
151 a 200	0,21	0,28	0,45	0,23	0,25
201 a 250	0,21	0,27	0,45	0,23	0,25
251 a 350	0,20	0,26	0,45	0,23	0,25
351 a 450	0,20	0,25	0,45	0,23	0,25
451 a 800	0,20	0,24	0,45	0,23	0,25
801 a 1000	0,20	0,23	0,45	0,23	0,25

**Tabela 14 - Fator de Demanda para Hidromassagem**

QUANTIDADE	FATOR DE DEMANDA
1	1,00
2	0,56
3	0,47
4	0,39
5	0,35
6 a 10	0,25
11 a 20	0,20
21 a 30	0,18
mais de 30	0,15

**Tabela 15 - Motores Monofásicos**

POTÊNCIA NOMINAL	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE NOMINAL (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COS $\phi$ MÉDIO
	kW	kVA	110V	220V	110V	220V	
1/4	0,42	0,66	5,9	3,0	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	7,1	3,5	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	11,6	5,4	47	24	0,67
3/4	0,90	1,34	12,2	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	14,2	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	21,4	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	27,0	13,5	132	68	0,73
3	3,22	4,07	37,0	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28,0	-	145	0,83
7 1/2	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77,0	-	408	0,81

**Nota:** As correntes de partida da tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.


**Tabela 16 - Motores Trifásicos 60Hz**

POTÊNCIA NOMINAL CV OU HP	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE A PLENA CARGA (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COS $\phi$ MÉDIO
	kW	kVA	380V	220V	380V	220V	
1/3	0,39	0,65	0,98	1,7	4,1	7,1	0,61
1/2	0,58	0,87	1,3	2,3	5,8	9,9	0,66
3/4	0,83	1,26	1,9	3,3	9,4	16,3	0,66
1	1,05	1,52	2,3	4,0	11,9	20,7	0,69
1 1/2	1,54	2,17	3,3	5,7	19,1	33,1	0,71
2	1,95	2,70	4,1	7,1	25,0	44,3	0,72
3	2,95	4,04	6,1	10,6	38,0	65,9	0,73
4	3,72	5,03	7,6	13,2	43,0	74,4	0,74
5	4,51	6,02	9,1	15,8	57,1	98,9	0,75
7 1/2	6,57	8,65	12,7	22,7	90,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	17,5	30,3	116,1	201,1	0,77
12 1/2	10,85	14,09	21,3	37,0	156,0	270,5	0,77
15	12,82	16,65	25,2	43,7	196,6	340,6	0,77
20	17,01	22,10	33,5	58,0	243,7	422,1	0,77
25	20,92	25,83	39,1	67,8	275,7	477,6	0,81
30	25,03	30,52	46,2	80,1	326,7	566,0	0,82
40	33,38	39,74	60,2	104,3	414,0	717,3	0,84
50	40,93	48,73	73,8	127,9	528,5	915,5	0,84
60	49,42	58,15	88,1	152,6	632,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	109,5	189,7	743,6	1288,0	0,85
100	81,23	95,56	144,8	250,8	934,7	1619,0	0,85
125	100,67	117,05	177,3	307,2	1162,7	2014,0	0,86
150	120,09	141,29	214,0	370,8	1455,9	2521,7	0,85
200	161,65	190,18	288,1	499,1	1996,4	3458,0	0,85

**Notas:**

1) Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos pelos fabricantes.

2) As correntes de partida da tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 17 - Fator de Demanda de Motores**

MAIOR MOTOR = 1,0 (100%)

RESTANTES = 0,5 (50%)

**Notas:**

1) Se os maiores motores forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência.

2) Existindo motores que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.


**Tabela 18 - Fator de Demanda de Equipamentos Especiais**

**EQUIPAMENTOS ESPECIAIS**

MAIOR APARELHO = 1,0 (100%)

RESTANTES = 0,6 (60%)

**Nota:** Se os maiores aparelhos forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência.

 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 19 - Fator de Potência Aproximado de Equipamentos**

TIPO DE EQUIPAMENTO	FATOR DE POTÊNCIA
Lâmpadas Incandescentes	1
Chuveiro, torneira, aquecedor, ferro de passar, fogão ou outros com resistência de aquecimento	1
Lâmpada fluorescente, néon, vapor de sódio ou mercúrio e outras de descarga através de gases: a) Sem compensação de fator de potência b) Com compensação de fator de potência	0,50 0,95
Máquina de solda: a) Solda a arco b) Solda a resistência	0,50 0,80
Aparelhos Eletrodomésticos a motor (1HP)	0,67
Ar-Condicionado	Vide Tabela 11

**Notas:**

1) Para obtenção do F.P. de aparelhos não constantes desta relação, devem ser consultadas suas placas ou os fabricantes.

2) Para motores elétricos consultar as Tabelas 15 e 16.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	21 de 25



Público

Tipo de Documento: Norma Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões


Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV  
- Volume 2 - Tabelas

Tabela 20 - Coeficiente para Dimensionamento do Capacitor

FP Original	Fator de Potência Corrigido															
	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
0,50	1,112	1,139	1,165	1,192	1,220	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,440	1,481	1,529	1,590	1,732
0,51	1,067	1,093	1,120	1,147	1,174	1,202	1,231	1,261	1,291	1,324	1,358	1,395	1,436	1,484	1,544	1,687
0,52	1,023	1,049	1,076	1,103	1,130	1,158	1,187	1,217	1,247	1,280	1,314	1,351	1,392	1,440	1,500	1,643
0,53	0,980	1,007	1,033	1,060	1,088	1,116	1,144	1,174	1,205	1,237	1,271	1,308	1,349	1,397	1,458	1,600
0,54	0,939	0,965	0,992	1,019	1,046	1,074	1,103	1,133	1,163	1,196	1,230	1,267	1,308	1,356	1,416	1,559
0,55	0,899	0,925	0,952	0,979	1,006	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
0,56	0,860	0,886	0,913	0,940	0,967	0,995	1,024	1,053	1,084	1,116	1,151	1,188	1,229	1,276	1,337	1,479
0,57	0,822	0,848	0,875	0,902	0,929	0,957	0,986	1,015	1,046	1,079	1,113	1,150	1,191	1,238	1,299	1,441
0,58	0,785	0,811	0,838	0,865	0,892	0,920	0,949	0,979	1,009	1,042	1,076	1,113	1,154	1,201	1,262	1,405
0,59	0,749	0,775	0,802	0,829	0,856	0,884	0,913	0,942	0,973	1,006	1,040	1,077	1,118	1,165	1,226	1,368
0,60	0,714	0,740	0,767	0,794	0,821	0,849	0,878	0,907	0,938	0,970	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,333
0,61	0,679	0,706	0,732	0,759	0,787	0,815	0,843	0,873	0,904	0,936	0,970	1,007	1,048	1,096	1,157	1,299
0,62	0,646	0,672	0,699	0,726	0,753	0,781	0,810	0,839	0,870	0,903	0,937	0,974	1,015	1,062	1,123	1,265
0,63	0,613	0,639	0,666	0,693	0,720	0,748	0,777	0,807	0,837	0,870	0,904	0,941	0,982	1,030	1,090	1,233
0,64	0,581	0,607	0,634	0,661	0,688	0,716	0,745	0,775	0,805	0,838	0,872	0,909	0,950	0,998	1,058	1,201
0,65	0,549	0,576	0,602	0,629	0,657	0,685	0,714	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,919	0,966	1,027	1,169
0,66	0,519	0,545	0,572	0,599	0,626	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,996	1,138
0,67	0,488	0,515	0,541	0,568	0,596	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,966	1,108
0,68	0,459	0,485	0,512	0,539	0,566	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828	0,875	0,936	1,078
0,69	0,429	0,456	0,482	0,509	0,537	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
0,70	0,400	0,427	0,453	0,480	0,508	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770	0,817	0,878	1,020
0,71	0,372	0,398	0,425	0,452	0,480	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741	0,789	0,849	0,992
0,72	0,344	0,370	0,397	0,424	0,452	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,635	0,672	0,713	0,761	0,821	0,964
0,73	0,316	0,343	0,370	0,396	0,424	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686	0,733	0,794	0,936
0,74	0,289	0,316	0,342	0,369	0,397	0,425	0,453	0,483	0,514	0,546	0,580	0,617	0,658	0,706	0,766	0,909
0,75	0,262	0,289	0,315	0,342	0,370	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,739	0,882
0,76	0,235	0,262	0,288	0,315	0,343	0,371	0,400	0,429	0,460	0,492	0,526	0,563	0,605	0,652	0,713	0,855
0,77	0,209	0,235	0,262	0,289	0,316	0,344	0,373	0,403	0,433	0,466	0,500	0,537	0,578	0,626	0,686	0,829
0,78	0,183	0,209	0,236	0,263	0,290	0,318	0,347	0,376	0,407	0,439	0,474	0,511	0,552	0,599	0,660	0,802
0,79	0,156	0,183	0,209	0,236	0,264	0,292	0,320	0,350	0,381	0,413	0,447	0,484	0,525	0,573	0,634	0,776
0,80	0,130	0,157	0,183	0,210	0,238	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750
0,81	0,104	0,131	0,157	0,184	0,212	0,240	0,268	0,298	0,329	0,361	0,395	0,432	0,473	0,521	0,581	0,724
0,82	0,078	0,105	0,131	0,158	0,186	0,214	0,242	0,272	0,303	0,335	0,369	0,406	0,447	0,495	0,556	0,698
0,83	0,052	0,079	0,105	0,132	0,160	0,188	0,216	0,246	0,277	0,309	0,343	0,380	0,421	0,469	0,530	0,672
0,84	0,026	0,053	0,079	0,106	0,134	0,162	0,190	0,220	0,251	0,283	0,317	0,354	0,395	0,443	0,503	0,646
0,85	0	0,026	0,053	0,080	0,107	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,86		0	0,027	0,054	0,081	0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,265	0,302	0,343	0,390	0,451	0,593
0,87			0	0,027	0,054	0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,88				0	0,027	0,055	0,084	0,114	0,145	0,177	0,211	0,248	0,289	0,337	0,397	0,540
0,89					0	0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,184	0,221	0,262	0,309	0,370	0,512
0,90						0	0,029	0,058	0,089	0,121	0,156	0,193	0,234	0,281	0,342	0,484
0,91							0	0,030	0,060	0,093	0,127	0,164	0,205	0,253	0,313	0,456
0,92								0	0,031	0,063	0,097	0,134	0,175	0,223	0,284	0,426
0,93									0	0,032	0,067	0,104	0,145	0,192	0,253	0,395
0,94										0	0,034	0,071	0,112	0,160	0,220	0,363
0,95											0	0,037	0,078	0,126	0,186	0,329
0,96												0	0,041	0,089	0,149	0,292
0,97													0	0,048	0,108	0,251
0,98														0	0,061	0,203
0,99															0	0,142

**Tabela 21 - Potência de Aparelhos Eletrodomésticos**

APARELHO	POTÊNCIA (W)	APARELHO	POTÊNCIA (W)
Aquecedor Central	2000	Máquina Lavar Roupa	500
Aspirador de Pó	400	Máquina Lavar Louça	2000
Batedeira	200	Ventilador	100
Chuveiro	5400	Forno Micro-ondas	1500
Enceradeira	300	Rádio	100
Esterilizador	200	Freezer	1000
Exaustor	300	Secador Cabelo	1000
Ferro Passar Autom.	1000	Televisor Cores	300
Ferro de Passar	500	Vídeo Cassete	100
Geladeira	600	Secadora de Roupa	2500 a 6000
Liquidificador	200	Torneira Elétrica	3000

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV
		- Volume 2 - Tabelas

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.5	22/06/2005	Reformulação geral da norma.
2.0	22/10/2008	Tabela 1- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 4- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 6- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 8- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 9- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 10- Inclusão da tensão 34,5kV.
2.1	10/09/2012	Tabela 3- Eliminada em função da adoção da taxa máxima de 40% de ocupação dos eletrodutos/tubos e dutos, conforme item 6.2.11.1.6 da NBR-5410. Renumeração das demais tabelas. Tabela 4 (antiga Tabela 5)- Inclusão da tensão 34,5kV. Tabela 9 (antiga Tabela 10)- Revisão e adequação à NBR-14039.
2.2	18/08/2014	Unificação de norma com RGE. Tabela 6- Inclusão de informação de que trata-se de condutores de cobre. Tabela 8- Alteração dos elos fusíveis de 23,1kV e 34,5kV para os transformadores de 15kVA, 75kVA e 112,5kVA.
2.3	25/11/2015	Tabela 8- Correção do valor do elo fusível de 11,9kV ou 13,8kV para os transformadores 112,5kVA.
2.4	28/12/2016	Unificação de norma com RGE Sul. Tabela 3- Eliminação da coluna referente a aplicação de ramal de ligação com cabos nus de alumínio. Tabela 3 (Nota 3)- Adoção de atendimento com ramal de ligação em rede compacta. Tabela 6- Substituição da tabela referenciada em kVA por tabela baseada na NBR-5410 referenciada em Ampères.
2.5	26/09/2018	Tabela 4- Substituição da tabela referenciada em kVA por tabela baseada na NBR-14039 referenciada em Ampères. Tabela 4 (Nota 1)- Inclusão de referência à NBR-14039. Tabela 4 (Nota 5)- Eliminada em função de adequação à NBR-14039. Tabela 6a(h)- Eliminada.
2.6	16/08/2019	Tabela 1- Eliminação de referência do pé-direito da cabine, em função da mesma constar dos desenhos 13 e 14 do documento CPFL nº 2859, e desenho 26 do documento CPFL nº 2861.
2.7	04/03/2020	A formatação foi atualizada conforme norma interna vigente. Tabela 3- Substituição dos termos “ramal de ligação” por “ramal de conexão”, conforme Resolução da ANEEL nº 1000 de 07/12/2021. Tabela 3- Substituição do termo “ponto de entrega” por “ponto de conexão”, conforme Resolução da ANEEL nº 1000 de 07/12/2021.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	24 de 25




 Público	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV - Volume 2 - Tabelas

		Tabela 4 – Inclusão de cabos de seções maiores (até 300mm²), com respectivos dutos corrugados e tubos metálicos do mergulho, para clientes com carga elevada ou alimentação de cabines compartilhadas. Tabela 6b- Substituição do termo “ponto de entrega” por “ponto de conexão”, conforme Resolução da ANEEL nº 1000 de 07/12/2021. Tabelas 9, 9A e 9b- Atualização da citação de tabela referência da NBR-14039 em função de revisão desta norma técnica pela ABNT.
--	--	--

**Nota:** O conhecimento das alterações apresentadas neste item não isenta da leitura integral deste documento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Instrução	2.8	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	16/01/2023	25 de 25