	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

## TABELAS – ANEXOS - DESENHOS

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

Equipamento		Dimensões (mm)			Peso com Óleo (kg)	Espaço Mínimo do Compartimento Individual (mm)	Pé Direito Mínimo (mm)
		Comprim.	Largura	Altura		Largura x Profundidade	
Transformador (kVA)	Até 75	1225	825	1040 (1190)	505	2000 x 2600	Vide Nota 3 (4000)
	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	4000
	1000	1730 (1860)	1950	2350	3650		4000
	1500	1810 (2030)	2050	2570	4885		4500
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	---		
Mufas		---	---	---	---	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.
- 3) Pé direito conforme disposto nos desenhos 27 e 28. Excepcionalmente, somente em cabines com entrada subterrânea com instalações de classe 15kV e projetadas conforme folha 4 do desenho 27, é permitido pé direito mínimo de 2,7 metros. O projetista deve verificar a facilidade para operação da chave a ser instalada.
- 4) 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.




Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - 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

**Tabela 3 - Taxa Máxima de Ocupação dos Eletrodutos/Tubos, por Cabos de Baixa Tensão Isolados.**

Número de Cabos	Taxa Máxima de Ocupação
1	0,53
2	0,31
3	0,40
4	0,40
Mais de 4	0,40

	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

#### Tabela 4 - Ramal de Ligação e de Entrada Aéreo em Classe de Tensão Primária de Distribuição 15kV e 25kV

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

Demanda Calculada (kVA)	Cabo Nu Alumínio	Cabo Coberto
até 1500	2AWG CA [2 CA]	70mm <sup>2</sup> [1/0AWG CA]
1501 a 1900	1/0AWG CA [1/0 CA]	
1901 a 2500	336,4MCM [2/0 CA]	

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 ligação é da mesma bitola do alimentador.

3) Em caso de derivação de rede primária aérea compacta, será utilizado ramal de ligação com cabos cobertos, 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 ligação aplicado.

3.1) Estrutura de fim de linha conforme GED-4241 (Rede Primária Compacta 15kV - Transformador - Montagem) ou GED-11846 (Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador - Montagem) ou GED-4254 (Rede Primária Compacta 25kV - Transformador - Montagem) para postos com transformador ao tempo.

3.2) Em cabines com entrada aérea, a fixação do ramal de ligação à edificação deverá ser feita utilizando-se materiais compatíveis com cabos cobertos conforme documentos GED-2868 (Rede Compacta - Grampo de Ancoragem Polimérico), GED-1297 (Manilha - Sapatilha) e GED-2904 (Rede Compacta - Isolador de Ancoragem Polimérico).

3.3) Estruturas básicas conforme GED-4244 (Rede Primária Compacta 15kV - Estruturas Básicas - Montagem) ou GED-11847 (Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Estruturas Básicas - Montagem) ou GED-4250 (Rede Primária Compacta 25kV - Estruturas Básicas - Montagem), para primeiro poste dentro da propriedade particular.

N.Documento: 2856	Categoria: Procedimento	Versão: 2.0	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 22/10/2008	Página: 3 de 21
-------------------	-------------------------	-------------	--	-----------------------------	-----------------



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

4) Aplicável no trecho entre o ramal de ligação e transformador aéreo e no caso de ramal subterrâneo instalado no poste do particular dentro da propriedade no trecho entre a conexão do ramal de ligação à mufla do cabo subterrâneo, exemplo vide desenho 10 – Posto de Transformação ao Tempo e no Solo com Medição em Média Tensão.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Procedimento	2.0	Paulo Ricardo Bombassaro	22/10/2008	4 de 21



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

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

DEMANDA CALCULADA (kVA)	ALUMÍNIO		COBRE		DUTO SUBTERRÂNEO	
	CONDUTOR (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO NO POSTE (pol)	CONDUTOR (mm <sup>2</sup> )	ELETRODUTO NO POSTE (pol)	TUBO PVC mm (pol)	TUBO CORRUGADO DO mm (pol)
até 1000	25	4"	25	4"	100 (4")	100 (4")
1001 a 1900	50	5"	35	5"	150 (6")	150 (6")
1901 a 2500	95	6"	50	5"		

**Notas:**

- 1) A seção apresentada refere-se à cabos tipos EPR ou XLPE 15kV-NA e 25kV-NA, tripolares ou monopolares, temperatura do condutor 90°C.
- 2) Os dutos subterrâneos devem ser de PVC rígido, parede 3mm, no mínimo 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 de no mínimo 35mm<sup>2</sup> com isolação de 750V.
- 5) Cabos tripolares são instalados em dutos diferentes, devendo-se instalar dois cabos para interligação do neutro da concessionária ao aterramento de unidade consumidora, um em cada duto.
- 6) Para ramal de entrada subterrâneo em tensão de 23,1kV, os condutores pode ser de bitolas menores para os cabos das fases, sendo que a seção dos mesmos, atendidos os requisitos elétricos e mecânicos, não pode ser inferior a 25mm<sup>2</sup>.



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 6 - Barramento para Classe de Tensão Primária de Distribuição 15kV e 25kV - 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



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 7 - Capacidade em kVA de Condutores Isolados e Cabos Unipolares de Baixa Tensão (3 Condutores Carregados) - Tensão 220/127V**

Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	Diâmetro Externo (mm)	Condutores 450/750V - PVC 70°C (kVA)	Cabos Unipolares 0,6/1kV EPR ou XLPE sem Cobertura (kVA)						Cabos Unipolares 0,6/1kV PVC Especial com Cobertura de PVC (kVA)				
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	
10	5,90	19	25	27	23	29	23	19	22	20	24	19	
16	6,90	26	34	37	30	40	30	26	29	26	32	25	
25	8,50	34	45	45	38	54	40	34	37	32	43	33	
35	9,50	42	55	56	46	67	48	42	45	39	54	41	
50	11,50	51	67	68	55	82	58	51	55	46	66	49	
70	13,00	65	85	87	68	106	72	65	70	58	86	61	
95	15,00	79	103	106	80	130	88	79	85	68	105	74	
120	16,50	91	119	123	91	151	102	91	99	77	122	85	
150	18,50	105	140	141	103	176	115	105	112	88	141	97	
185	20,50	120	159	162	116	202	132	120	130	98	162	111	
240	23,50	141	187	191	134	240	155	141	154	113	192	130	
300	26,00	160	215	219	151	279	175	160	177	128	222	147	
400	29,00	193	Conforme catálogo do fabricante					193	212	150	255	167	
500	32,50	222						222	244	170	290	188	

**MANEIRAS DE INSTALAR :**

(A) Eletroduto aparente, calha, moldura, eletroduto em canaleta aberta ou ventilada, e eletroduto embutido em alvenaria.

OBS : Condutores isolados em PVC 450/750 V, não devem ser instalados em locais sujeitos a umidade e/ou diretamente expostos.

(B) Eletroduto aparente, calha, moldura, eletroduto em canaleta aberta ou ventilada, eletroduto embutido em alvenaria, e bloco alveolado.

(C) Fixação direta à parede ou teto, embutido direto em alvenaria, e canaleta aberta ou ventilada.


(D) Eletroduto diretamente enterrado no solo e canaleta fechada.

(E) Cabos contíguos ao ar livre (fixação direta).

(F) Eletroduto subterrâneo em bancos de dutos envelopados em concreto.

**Notas:**

1) A tabela foi montada de acordo com os critérios estabelecidos pela IEC-60287 e NBR-5410, para tensão de fornecimento 220/127V e fator de carga 100%. Para tensão de 380/220V, deve-se multiplicar os valores da tabela por 1,73.

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

- 2) 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.
- 3) Temperatura ambiente de 30°C, para instalação não enterrada.
- 4) Temperatura ambiente do solo de 20°C e resistividade térmica do terreno de 2,5°C.cm/watt, para instalação em eletroduto diretamente enterrado.
- 5) Para instalação em eletrodutos subterrâneos, em bancos de dutos envelopados em concreto, considera-se a temperatura ambiente do solo de 25°C e resistividade térmica do terreno de 90°C.cm/watt (terreno normal).
- 6) Quando os condutores são instalados num percurso ao longo do qual variam as maneiras de instalar, as capacidades em kVA devem ser determinadas para a condição mais desfavorável.
- 7) Dentro de cada eletroduto será admitido o uso de vários condutores em paralelo para cada fase e neutro, a partir da bitola 50mm<sup>2</sup>, desde que os seus comprimentos, conexões e forma da instalação sejam idênticos, para assegurar a distribuição perfeita da corrente. Evitar o paralelismo de circuitos em eletrodutos diferentes. Quando for inevitável, cada eletroduto deve conter somente circuitos de três fases e neutro, e deve ser de construção e dimensões idênticas. Usar o mínimo possível de eletrodutos em paralelo.
- 8) O condutor neutro é isolado, de mesma bitola das fases, e em quantidade igual de condutores fase ligados em paralelo. No caso de identificação pela cor, esta deve ser azul claro.
- 9) O diâmetro externo nominal dos condutores isolados 450/750V, refere-se a cabos compactados.
- 10) 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 bitolas calculadas para o projeto serem alteradas na execução para outra marca ou fabricação, sem prévia consulta à CPFL.
- 11) Para cálculo do eletroduto, utilizar tabela do fabricante, para se saber o diâmetro externo do cabo a ser utilizado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
2856	Procedimento	2.0	Paulo Ricardo Bombassaro	22/10/2008	8 de 21





Tipo de Documento: Norma Técnica  
Área de Aplicação: Distribuição  
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

### Fatores de Correção Aplicáveis a Condutores Agrupados em Feixe (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:

- 1) Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.
- 2) 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).



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 8 - 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
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 CPFL	A ser definido pela CPFL	A ser definido pela CPFL
2x300	A ser definido pela CPFL	A ser definido pela CPFL	A ser definido pela CPFL
750 ou Maior	A ser definido pela CPFL	A ser definido pela CPFL	A ser definido pela CPFL

**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.



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 9 - 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
15	2 H	1 H	0,5 H
30	3 H	2 H	1 H
45	5 H	3 H	2 H
75	6 K	5 H	2 H
112,5	6 K	6 H	3 H
150	8 K	8 K	5 K
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.



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 10 - Afastamentos entre Condutores Nus - Classe 15kV e 25kV**

INSTALAÇÃO	DISTÂNCIAS LIVRES ENTRE CONDUTORES FASES (NOTA 1) (mm)		DISTÂNCIAS LIVRES ENTRE CONDUTORES FASES E TERRA (NOTA 1) (mm)	
	MINIMO	RECOMENDADO	MINIMO	RECOMENDADO
INTERNA	160 (300)	200 (300)	160 (220)	160 (220)
EXTERNA	170 (400)	300 (400)	160 (300)	200 (300)

**Notas:**

- 1) Afastamentos indicados devem ser tomados entre partes vivas e não de centro a centro (NBR-14039).
- 2) No caso de cubículo, podem ser adotados os afastamentos indicados para condutores fases em instalação interna, tomados sempre entre partes vivas.
- 3) As dimensões indicadas entre parênteses devem ser observadas para instalações de classe 25kV.



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 11 - 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.



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 12 - 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 13 - 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



Tipo de Documento: Norma Técnica  
Área de Aplicação: Distribuição  
Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume  
2 - Tabelas

**Tabela 14 - 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



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 15 - 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 16 - 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 17 - Motores Trifásicos 60Hz**

POTÊNCIA NOMINAL CV OU HP	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE A PLENA CARGA (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COSφ 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:**

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

	Tipo de Documento:	Norma Técnica
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

### Tabela 18 - 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 19 - 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.

	Tipo de Documento: Norma Técnica
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 20 - 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 <a href="#">Tabela 12</a>

**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 16 e 17](#).



Tipo de Documento: Norma Técnica  
 Área de Aplicação: Distribuição  
 Título do Documento: Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume  
 2 - Tabelas

**Tabela 21 - Coeficiente para Dimensionamento do Capacitor**

FP	Fator de Potência Corrigido															
	Original	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
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



Tipo de Documento:	Norma Técnica
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Fornecimento em Tensão Primária 15kV e 25kV - Volume 2 - Tabelas

**Tabela 22 - 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 Microondas	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	T.V.Branco/Preto	200
Liqüidificador	200	Secadora de Roupa	2500 a 6000
Máq. de Costura	100	Torneira Elétrica	3000

## REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi revisado com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas da CPFL Energia.

Empresa	Colaborador
CPFL-Jaguariúna	Benedito Cláudio Borges
CPFL-Jaguariúna	Oswaldo Pinto Ramiro Júnior
CPFL-Paulista	Carlos Roberto Franchi
CPFL-Paulista	Edmilson de Oliveira
CPFL-Paulista	Laércio Aparecido Bianchini
CPFL-Paulista	Valdir Quaiatti
CPFL-Piratininga	Idylio Matheus Martins Santos
CPFL-Piratininga	Rogério Macedo Moreira
CPFL-Piratininga	Sérgio Henrique Poletto Duarte
CPFL-Santa Cruz	Benedito Aparecido de Moraes
CPFL-Santa Cruz	Flávio Galego Morales

Alterações efetuadas:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.5	22/06/2005	Reformulação geral da norma