

# Projeto Elétrico Predial

Prof. Dorival Rosa Brito

AULA 12 – Dimensionamento de Condutores  
(Critério da capacidade de corrente)

Vitória - 2020

# Tópicos

- Dimensionamento de condutores
- Critério da capacidade de corrente
- Fatores de correção de corrente
- Exemplos de dimensionamento

# Dimensionamento de Condutores Elétricos

# Dimensionamento de Condutores

- Deve-se dimensionar a seção mínima dos condutores de forma a garantir que eles suportem satisfatoriamente e simultaneamente as seguintes condições de:
  - a) Limite de temperatura, determinado pela capacidade de condução de corrente
  - b) Limite de queda de tensão
  - c) Capacidade dos dispositivos de proteção contra sobrecargas
  - d) Capacidade de condução da corrente de curto-circuito por tempo limitado

# Dimensionamento de Condutores

- Inicialmente, determinam-se as seções dos condutores conforme:
  1. Critérios da capacidade de corrente
  2. Limites de queda de tensão
- Então, adota-se como resultado a maior seção
- Escolhe-se então o condutor padronizado comercialmente com uma seção nominal maior ou igual ( $\geq$ ) a seção calculada

# Dimensionamento de Condutores

- ❑ Posteriormente, quando do dimensionamento dos dispositivos de proteção, verifica-se a capacidade dos condutores com relação às sobrecargas e curto-circuitos
- ❑ O tempo de atuação dos dispositivos de proteção (eventuais sobrecargas e para os níveis presumidos de curto-circuito) deve ser estabelecido de forma a garantir que as temperaturas admissíveis para os condutores não sejam ultrapassadas

# Critério da Capacidade de Corrente

# Critério da Capacidade de Corrente

- ❑ Roteiro para dimensionamento pela capacidade de corrente: tem o objetivo de garantir condições satisfatórias de operação aos condutores e as isolações submetidos aos efeitos térmicos, produzidos pela circulação da corrente elétrica
- ❑ O objetivo deste roteiro é determinar a seção nominal dos condutores fase
- ❑ O condutor neutro e o condutor de proteção serão determinados em função dos condutores fase
- ❑ O tipo de isolação determina a temperatura máxima a que os condutores podem estar submetidos em regime contínuo, em sobrecarga, ou em condição de curto-circuito
- ❑ A tabela 35 da NBR 5410 apresenta as temperaturas características dos condutores de acordo com o tipo de isolação



# Critério da Capacidade de Corrente

- Temperaturas características dos condutores: tabela 35 da NBR 5410

Tipo de isolação	Temperatura máxima para serviço contínuo (condutor) °C	Temperatura limite de sobrecarga (condutor) °C	Temperatura limite de curto-circuito (condutor) °C
Policloreto de vinila (PVC) até 300 mm <sup>2</sup>	70	100	160
Policloreto de vinila (PVC) maior que 300 mm <sup>2</sup>	70	100	140
Borracha etileno-propileno (EPR)	90	130	250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	130	250

# Critério da Capacidade de Corrente

- ❑ A maneira como os condutores são instalados influencia na capacidade de troca térmica entre os condutores e o ambiente, e em consequência, na capacidade de condução da corrente elétrica
  - ❑ Eletrodutos embutidos ou aparentes
  - ❑ Canaletas ou bandejas
  - ❑ Subterrâneos
  - ❑ Diretamente aterrados ou ao ar livre
  - ❑ Cabos unipolares ou multipolares

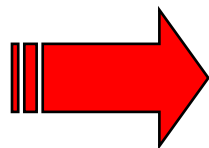
# Critério da Capacidade de Corrente

- ❑ **A tabela 33** da NBR 5410 define as diversas maneiras de instalar (tipos de linhas elétricas), codificando-as conforme uma letra e um número
- ❑ O código corresponde ao método de referência a ser utilizado na determinação da capacidade de condução de corrente
- ❑ Métodos de referência são os métodos de instalação, indicados na IEC 60364-5-52, para os quais a capacidade de condução de corrente foi determinada por ensaio ou por cálculo

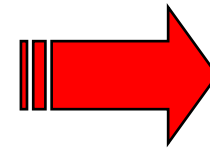
# Critério da Capacidade de Corrente

## □ Métodos de referência:

- A1: condutores isolados em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- A2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- B1: condutores isolados em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- B2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- C: cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede de madeira;
- D: cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo;
- E: cabo multipolar ao ar livre;
- G: cabos unipolares espaçados ao ar livre.



Ir para E1



Ir para E2

# Critério da Capacidade de Corrente

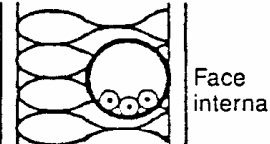

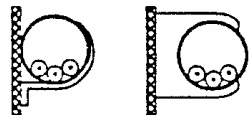
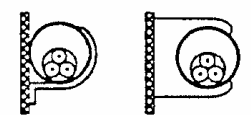
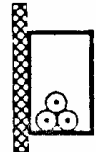
## □ Métodos de referência:

- A1: condutores isolados em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- A2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- B1: condutores isolados em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- B2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- C: cabos u
- D: cabo m
- E: cabo m
- G: cabos u



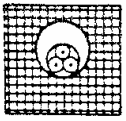
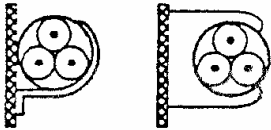
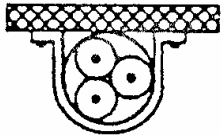
Caso um determinado circuito apresente, ao longo de seus diversos trechos, mais de uma maneira de instalação, deve-se considerar, para efeito de dimensionamento, aquela que apresenta a condição mais desfavorável de troca térmica com o meio ambiente

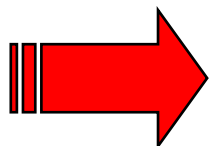
# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 33 — Tipos de linhas elétricas

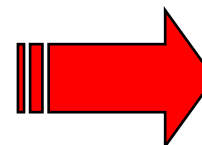
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
1		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante <sup>2)</sup>	A1
2		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante <sup>2)</sup>	A2
3		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	B1
4		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B2
5		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B1

# Critério da Capacidade de Corrente

6		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B2
7		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
8		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B2
11		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do cabo	C
11A		Cabos unipolares ou cabo multipolar fixado diretamente no teto	C



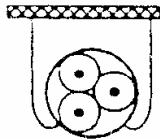
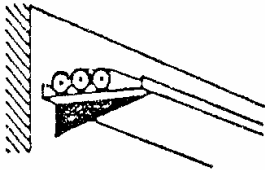
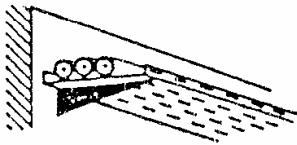
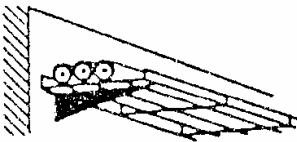
Ir para E1



Ir para E2

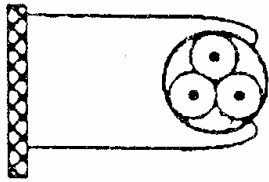
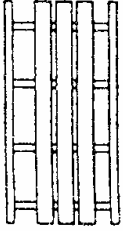


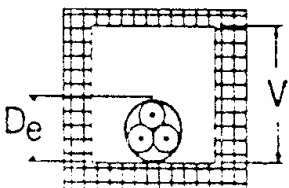
# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 33 (continuação)

Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
11B		Cabos unipolares ou cabo multipolar afastado do teto mais de 0,3 vez o diâmetro do cabo	C
12		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja não-perfurada, perfilado ou prateleira <sup>3)</sup>	C
13		Cabos unipolares ou cabo multipolar em bandeja perfurada, horizontal ou vertical <sup>4)</sup>	E (multipolar) F (unipolares)
14		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre suportes horizontais, eletrocalha aramada ou tela	E (multipolar) F (unipolares)

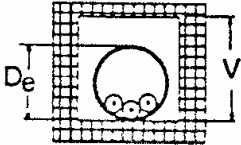
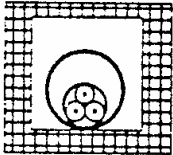
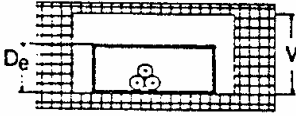
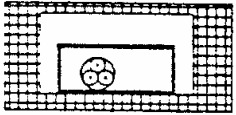


# Critério da Capacidade de Corrente

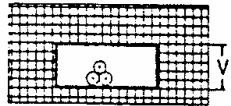
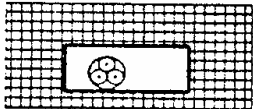
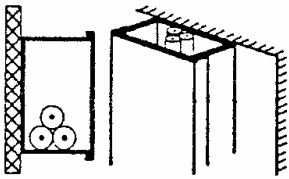
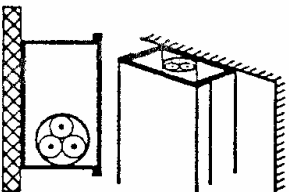
15		Cabos unipolares ou cabo multipolar afastado(s) da parede mais de 0,3 vez o diâmetro do cabo	E (multipolar) F (unipolares)
16		Cabos unipolares ou cabo multipolar em leito	E (multipolar) F (unipolares)
17		Cabos unipolares ou cabo multipolar suspenso(s) por cabo de suporte, incorporado ou não	E (multipolar) F (unipolares)
18		Condutores nus ou isolados sobre isoladores	G
21		Cabos unipolares ou cabos multipolares em espaço de construção <sup>5)</sup> , sejam eles lançados diretamente sobre a superfície do espaço de construção, sejam instalados em suportes ou condutos abertos (bandeja, prateleira, tela ou leito) dispostos no espaço de construção <sup>5) 6)</sup>	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 33 (continuação)

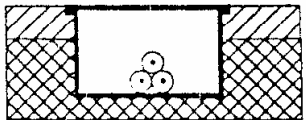
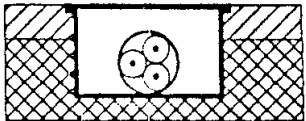
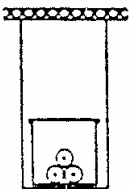
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
22		Condutores isolados em eletroduto de seção circular em espaço de construção <sup>5) 7)</sup>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
23		Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção circular em espaço de construção <sup>5) 7)</sup>	B2
24		Condutores isolados em eletroduto de seção não-circular ou eletrocalha em espaço de construção <sup>5)</sup>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
25		Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção não-circular ou eletrocalha em espaço de construção <sup>5)</sup>	B2

# Critério da Capacidade de Corrente

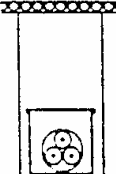

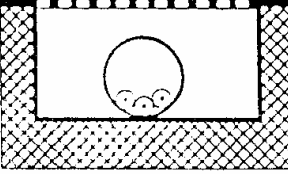
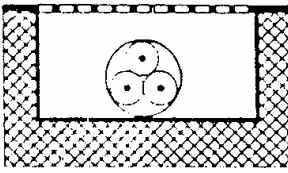
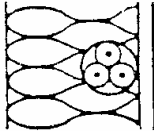
26		Condutores isolados em eletroduto de seção não-circular embutido em alvenaria <sup>6)</sup>	$1,5 \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1
27		Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção não-circular embutido em alvenaria	B2
31 32	 <p style="text-align: center;">31      32</p>	Condutores isolados ou cabos unipolares em eletrocalha sobre parede em percurso horizontal ou vertical	B1
31 <sup>a</sup> 32 <sup>a</sup>	 <p style="text-align: center;">31A      31B</p>	Cabo multipolar em eletrocalha sobre parede em percurso horizontal ou vertical	B2

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 33 (continuação)

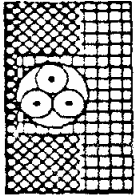
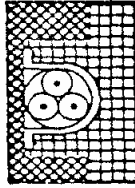
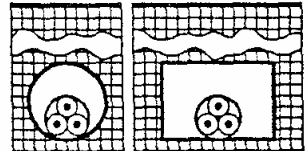
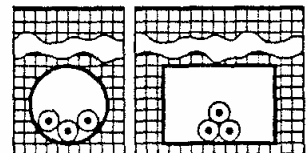
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
33		Condutores isolados ou cabos unipolares em canaleta fechada embutida no piso	B1
34		Cabo multipolar em canaleta fechada embutida no piso	B2
35		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletrocalha ou perfilado suspenso(o)	B1

# Critério da Capacidade de Corrente

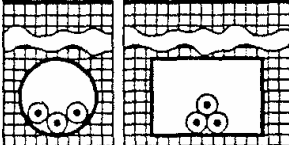
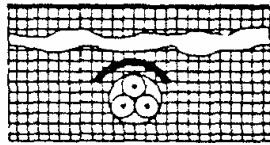
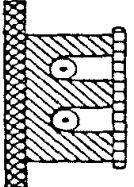
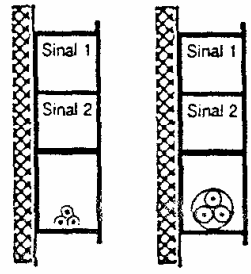

36		Cabo multipolar em eletrocalha ou perfilado suspenso(o)	B2
41		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular contido em canaleta fechada com percurso horizontal ou vertical <sup>7)</sup>	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
42		Condutores isolados em eletroduto de seção circular contido em canaleta ventilada embutida no piso	B1
43		Cabos unipolares ou cabo multipolar em canaleta ventilada embutida no piso	B1
51		Cabo multipolar embutido diretamente em parede termicamente isolante <sup>2)</sup>	A1

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 33 (continuação)

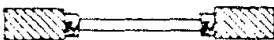
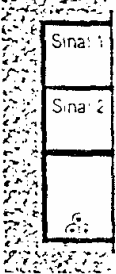
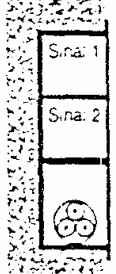
Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
52		Cabos unipolares ou cabo multipolar embutido(s) diretamente em alvenaria sem proteção mecânica adicional	C
53		Cabos unipolares ou cabo multipolar embutido(s) diretamente em alvenaria com proteção mecânica adicional	C
61		Cabo multipolar em eletroduto (de seção circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a)	D
61A		Cabos unipolares em eletroduto (de seção não-circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a) <sup>8)</sup>	D

# Critério da Capacidade de Corrente

61A		Cabos unipolares em eletroduto( de seção não-circular ou não) ou em canaleta não-ventilada enterrado(a) <sup>8)</sup>	D
63		Cabos unipolares ou cabo multipolar diretamente enterrado(s), com proteção mecânica adicional <sup>9)</sup>	D
71		Condutores isolados ou cabos unipolares em moldura	A1
72 72A	 <p style="text-align: center;">72      72A</p>	72 - Condutores isolados ou cabos unipolares em canaleta provida de separações sobre parede 72A - Cabo multipolar em canaleta provida de separações sobre parede	B1 B2
73		Condutores isolados em eletroduto, cabos unipolares ou cabo multipolar embutido(s) em caixilho de porta	A1

# Critério da Capacidade de Corrente

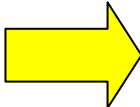
Tabela 33 (continuação)

Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
74		Condutores isolados em eletroduto, cabos unipolares ou cabo multipolar embutido(s) em caixilho de janela	A1
75 75A	 	<p>75 - Condutores isolados ou cabos unipolares em canaleta embutida em parede</p> <p>75A - Cabo multipolar em canaleta embutida em parede</p>	<p>B1</p> <p>B2</p>



# Critério da Capacidade de Corrente

- Corrente nominal ou corrente de projeto ( $I_p$ ): é a corrente que os condutores de um circuito de distribuição ou circuito terminal devem suportar, levando-se em consideração as suas características nominais
- Dependendo do tipo de circuito monofásico, pode ser utilizada uma das seguintes equações:

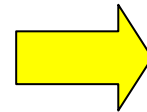
Resistivos (Lâmpadas incandescentes e resistências)   $I_p = \frac{P}{V}$

Indutivos (Reatores e motores)   $I_p = \frac{P}{V \cos \theta \eta}$

# Critério da Capacidade de Corrente

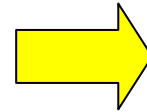
- Para circuitos trifásicos, pode-se utilizar uma das seguintes equações:

Equilibrados (3F)



$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} V_L \cos \theta \eta}$$

Desequilibrados (3F+N)



$$I_p = \frac{P}{3V_F \cos \theta \eta}$$

Onde:

- $V_F$  – tensão entre fase e neutro (127 V)
- $V_L$  – tensão entre fases (220V)

# Critério da Capacidade de Corrente

- ❑ Número de condutores carregados: entende-se por condutor carregado aquele que efetivamente é percorrido pela corrente elétrica no funcionamento normal do circuito
- ❑ Os condutores fase e neutro são, neste caso, considerados condutores carregados. O número de condutores carregados a ser considerado é aquele indicado na tabela vista a seguir:

Esquema de condutores vivos do circuito	Número de condutores carregados a ser adotado
Monofásico a dois condutores	2
Monofásico a três condutores	2
Duas fases sem neutro	2
Duas fases com neutro	3
Trifásico sem neutro	3
Trifásico com neutro	3 ou 4 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Ver 6.2.5.6.1.	

## Exemplos de aplicação

Circuitos de distribuição (iluminação, tomadas, etc.)  
Circuitos alimentadores de transformadores monofásicos  
Circuitos de tomadas de uso específico (220V)  
Alimentadores gerais de quadros bifásicos  
Circuitos de distribuição para motores trifásicos  
Alimentadores gerais de quadros trifásicos

# Critério da Capacidade de Corrente

## □ Notas (NBR 5410):

- 1 As tabelas de capacidade de condução de corrente (tabelas 36 a 39) trazem colunas para dois e para três condutores carregados, mas nenhuma coluna válida especificamente para quatro condutores carregados. Por isso a determinação da capacidade de condução de corrente para quatro condutores carregados deve ser feita aplicando-se o fator de 0,86 às capacidades de condução de corrente válidas para três condutores carregados — sem prejuízo dos demais fatores de correção eventualmente aplicáveis, como os referentes a temperatura ambiente, resistividade térmica do solo e agrupamento de circuitos.
- 2 Alternativamente, o fator de correção devido ao carregamento do neutro pode ser determinado caso a caso, de acordo com o método de instalação, assumindo-se que quatro condutores carregados correspondem a dois circuitos de dois condutores carregados cada. Nessas condições, o fator de correção devido ao carregamento do neutro corresponde então ao fator de agrupamento válido para dois circuitos e para o método de instalação considerado (os fatores de agrupamento são dados nas tabelas 42 a 45, de acordo com o método de instalação), e é aplicável às capacidades de condução de corrente válidas para dois condutores carregados.
- 3 O fator de correção devido ao carregamento do neutro só é pertinente a circuitos trifásicos com neutro.
- 4 O fator de correção devido ao carregamento do neutro pode ser dispensado nos casos em que a definição da seção dos condutores embutir um sobredimensionamento dos condutores de fase, nos níveis mencionados em F.2 e F.3.
- 5 Sobre dimensionamento do condutor neutro, ver 6.2.6.2.

# Critério da Capacidade de Corrente

- ❑ Tabelas (36 a 39) definem a bitola dos condutores para uma temperatura ambiente de 30°C (condutores não aterrados no solo) ou para uma temperatura do solo de 20°C (condutores enterrados no solo)
- ❑ Pré-definidos:
  - ❑ Tipo de isolamento dos condutores
  - ❑ Maneira de instalar o circuito
  - ❑ Corrente de projeto
  - ❑ Número de condutores carregados
- ❑ Através das tabelas 36 a 39 determina-se a bitola do condutor

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Alumínio												
16	48	43	44	41	60	53	54	48	66	59	62	52
25	63	57	58	53	79	70	71	62	83	73	80	66
35	77	70	71	65	97	86	86	77	103	90	96	80
50	93	84	86	78	118	104	104	92	125	110	113	94
70	118	107	108	98	150	133	131	116	160	140	140	117
95	142	129	130	118	181	161	157	139	195	170	166	138
120	164	149	150	135	210	186	181	160	226	197	189	157
150	189	170	172	155	241	214	206	183	261	227	213	178
185	215	194	195	176	275	245	234	208	298	259	240	200
240	252	227	229	207	324	288	274	243	352	305	277	230
300	289	261	263	237	372	331	313	278	406	351	313	260
400	345	311	314	283	446	397	372	331	488	422	366	305
500	396	356	360	324	512	456	425	378	563	486	414	345
630	456	410	416	373	592	527	488	435	653	562	471	391
800	529	475	482	432	687	612	563	502	761	654	537	446
1 000	607	544	552	495	790	704	643	574	878	753	607	505

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 37 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	10	9	10	9	12	10	11	10	12	11	14	12
0,75	12	11	12	11	15	13	15	13	16	14	18	15
1	15	13	14	13	18	16	17	15	19	17	21	17
1,5	19	17	18,5	16,5	23	20	22	19,5	24	22	26	22
2,5	26	23	25	22	31	28	30	26	33	30	34	29
4	35	31	33	30	42	37	40	35	45	40	44	37
6	45	40	42	38	54	48	51	44	58	52	56	46
10	61	54	57	51	75	66	69	60	80	71	73	61
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122
50	158	141	145	130	198	175	175	154	209	179	173	144
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240
150	318	285	290	259	407	358	349	307	441	371	324	271
185	362	324	329	295	464	408	395	348	506	424	363	304
240	424	380	386	346	546	481	462	407	599	500	419	351
300	486	435	442	396	628	553	529	465	693	576	474	396
400	579	519	527	472	751	661	628	552	835	692	555	464
500	664	595	604	541	864	760	718	631	966	797	627	525
630	765	685	696	623	998	879	825	725	1 122	923	711	596
800	885	792	805	721	1 158	1 020	952	837	1 311	1 074	811	679
1 000	1 014	908	923	826	1 332	1 173	1 088	957	1 515	1 237	916	767



# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 37 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Alumínio												
16	64	58	60	55	79	71	72	64	84	76	73	61
25	84	76	78	71	105	93	94	84	101	90	93	78
35	103	94	96	87	130	116	115	103	126	112	112	94
50	125	113	115	104	157	140	138	124	154	136	132	112
70	158	142	145	131	200	179	175	156	198	174	163	138
95	191	171	175	157	242	217	210	188	241	211	193	164
120	220	197	201	180	281	251	242	216	280	245	220	186
150	253	226	230	206	323	289	277	248	324	283	249	210
185	288	256	262	233	368	330	314	281	371	323	279	236
240	338	300	307	273	433	389	368	329	439	382	322	272
300	387	344	352	313	499	447	421	377	508	440	364	308
400	462	409	421	372	597	536	500	448	612	529	426	361
500	530	468	483	426	687	617	573	513	707	610	482	408
630	611	538	556	490	794	714	658	590	821	707	547	464
800	708	622	644	566	922	830	760	682	958	824	624	529
1 000	812	712	739	648	1061	955	870	780	1108	950	706	598

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 38 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperatura ambiente de referência: 30°C

Seções nominais dos condutores mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33						
	Cabos multipolares		Cabos unipolares <sup>1)</sup>				
	Dois condutores carregados	Três condutores carregados	Dois condutores carregados, justapostos	Três condutores carregados, em trifólio	Três condutores carregados, no mesmo plano		
					Justapostos	Espaçados	
	Método E	Método E	Método F	Método F	Método F	Horizontal Método G	Vertical Método G
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Cobre						
0,5	11	9	11	8	9	12	10
0,75	14	12	14	11	11	16	13
1	17	14	17	13	14	19	16
1,5	22	18,5	22	17	18	24	21
2,5	30	25	31	24	25	34	29
4	40	34	41	33	34	45	39
6	51	43	53	43	45	59	51
10	70	60	73	60	63	81	71
16	94	80	99	82	85	110	97
25	119	101	131	110	114	146	130
35	148	126	162	137	143	181	162
50	180	153	196	167	174	219	197
70	232	196	251	216	225	281	254
95	282	238	304	264	275	341	311
120	328	276	352	308	321	396	362

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 38 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperatura ambiente de referência: 30°C

Alumínio							
16	73	61	73	62	65	84	73
25	89	78	98	84	87	112	99
35	111	96	122	105	109	139	124
50	135	117	149	128	133	169	152
70	173	150	192	166	173	217	196
95	210	183	235	203	212	265	241
120	244	212	273	237	247	308	282
150	282	245	316	274	287	356	327
185	322	280	363	315	330	407	376
240	380	330	430	375	392	482	447

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 39 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperatura ambiente de referência: 30°C

Seções nominais dos condutores mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33						
	Cabos multipolares		Cabos unipolares <sup>1)</sup>				
	Dois condutores carregados	Três condutores carregados	Dois condutores carregados, justapostos	Três condutores carregados, em trifólio	Três condutores carregados, no mesmo plano		
					Justapostos	Espaçados	
	Método E	Método E	Método F	Método F		Método F	Método G
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Cobre						
0,5	13	12	13	10	10	15	12
0,75	17	15	17	13	14	19	16
1	21	18	21	16	17	23	19
1,5	26	23	27	21	22	30	25
2,5	36	32	37	29	30	41	35
4	49	42	50	40	42	56	48
6	63	54	65	53	55	73	63
10	86	75	90	74	77	101	88
16	115	100	121	101	105	137	120
25	149	127	161	135	141	182	161

# Critério da Capacidade de Corrente

Tabela 39 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperatura ambiente de referência: 30°C

Alumínio							
16	91	77	90	76	79	103	90
25	108	97	121	103	107	138	122
35	135	120	150	129	135	172	153
50	164	146	184	159	165	210	188
70	211	187	237	206	215	271	244
95	257	227	289	253	264	332	300
120	300	263	337	296	308	387	351
150	346	304	389	343	358	448	408
185	397	347	447	395	413	515	470
240	470	409	530	471	492	611	561
300	543	471	613	547	571	708	652
400	654	566	740	663	694	856	792
500	756	652	856	770	806	991	921
630	879	755	996	899	942	1 154	1 077
800	1 026	879	1 164	1 056	1 106	1 351	1 266
1 000	1 186	1 012	1 347	1 226	1 285	1 565	1 472

<sup>1)</sup> Ou, ainda, condutores isolados, quando o método de instalação permitir.

# Critério da Capacidade de Corrente

## □ Seção mínima dos condutores

Tabela 47 — Seção mínima dos condutores<sup>1)</sup>

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu <sup>4)</sup>
		Circuitos a extra baixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

<sup>1)</sup> Seções mínimas ditadas por razões mecânicas

<sup>2)</sup> Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.

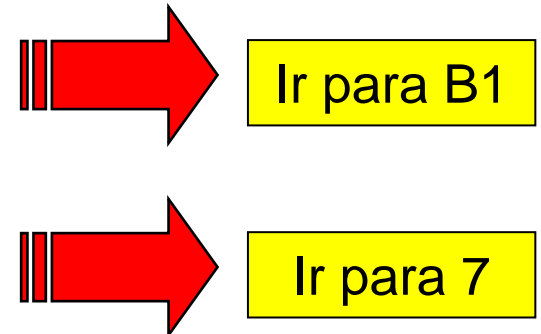
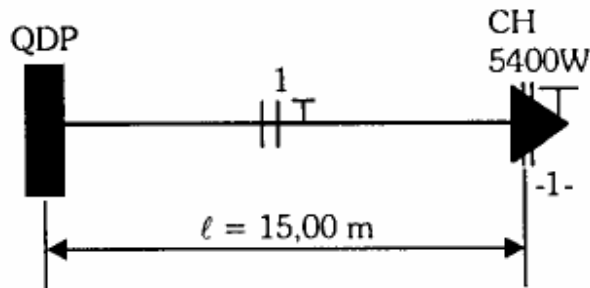
<sup>3)</sup> Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.

<sup>4)</sup> Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.

# Exemplos de Dimensionamento de Condutores Elétricos

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Exemplo 1:** dimensionar os condutores para um chuveiro, tendo como dados:  $P=5400$  W,  $V=220$  V,  $FP=1$ , isolação de PVC, eletroduto de PVC embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C; comprimento do circuito:  $15$  m
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1





# Exemplos de Dimensionamento

- **Equações:** corrente e potência:

$$I_p = \frac{S}{V} \qquad S = \frac{P}{FP} = \frac{P}{\cos \theta}$$

- Onde:
  - $I_p$  é a corrente de projeto, em ampère (A)
  - $S$  é a potência aparente, em volt-ampère (VA)
  - $V$  é a tensão elétrica, em volt (V)
  - $P$  é a potência ativa, em watt (W)
  - $FP$  é o fator de potência

# Exemplos de Dimensionamento

- Obtendo a potência:

$$S = \frac{5400}{1} = 5400 VA$$

- Obtendo a corrente:

$$I_p = \frac{5400}{220} = 24,5 A$$

- Número de condutores carregados: 2 (2 fases)
- Escolha do condutor: consultado a tabela 10.10, coluna 6 (B1) obtém-se o valor de corrente imediatamente superior a  $I_p$  (32)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13		15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5		21	23	20	27	24	29	24
4	27	25	26	24		32	34	30	39	36	43	36
6	34	31	32	29		41	43	38	49	45	54	45
10	46	42	43	39		57	60	52	66	61	74	61
16	61	56	57	52		76	79	68	86	79	96	79
25	80	73	75	68		101	105	90	112	104	126	104
35	99	89	92	83		125	130	111	138	129	156	129
50	119	108	110	99		151	157	133	168	157	192	157
70	151	136	139	125		192	200	168	213	199	240	199
95	182	164	167	150		232	241	201	258	242	292	242
120	210	188	192	172		269	279	232	299	281	340	281
150	240	216	219	196		309	320	265	344	323	392	323
185	273	245	248	223		353	365	300	392	368	444	368
240	321	286	291	261		415	428	351	461	435	524	435
300	367	328	334	298		477	491	401	530	501	600	501
400	438	390	398	355		571	586	477	634	601	720	601
500	502	447	456	406		656	672	545	729	692	840	692
630	578	514	526	467		758	775	626	843	804	960	804
800	669	593	609	540		881	900	723	978	928	1120	928
1 000	767	679	698	618		1 012	1 032	827	1 125	1 064	1 280	1 064

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

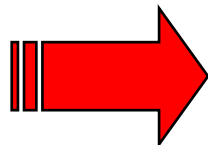
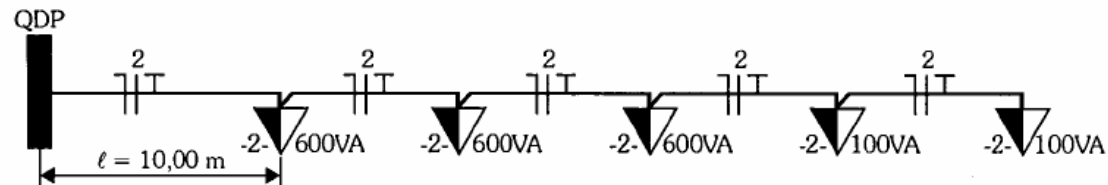
Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33													
	A1		A2		B1		B2		C		D			
	Número de condutores carregados													
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)		
	Cobre													
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10		
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12		
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15		
1,5	14,5	13,5	14	13		15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18		
2,5	19,5	18	18,5	17,5		21	23	20	27	24	29	24		
4						32	28	30	27	36	32	38	31	
6	34	31	32	29		41	36	38	34	46	41	47	39	
10	46	42	43	39		57	50	52	46	63	57	63	52	
16	61	56	57	52		76	68	69	62	85	76	81	67	
25	80	73	75	68		101	89	90	80	112	96	104	86	
35													103	
50													122	
70													151	
95													179	
120													203	
150													230	
185													258	
240													297	
300													408	336
400	438	390	398	355		571	510	477	425	634	557	478	394	
500	502	447	456	406		656	587	545	486	729	642	540	445	
630	578	514	526	467		758	678	626	559	843	743	614	506	
800	669	593	609	540		881	788	723	645	978	865	700	577	
1 000	767	679	698	618		1 012	906	827	738	1 125	996	792	652	

Logo os condutores fase, fase e proteção terão seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>

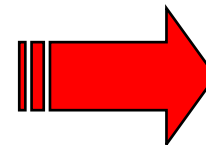
# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Exemplo 2:** dimensionar os condutores para um circuito de tomadas da cozinha, tendo como dados:  $S=2000 \text{ VA}$ ,  $V=127 \text{ V}$ , isolamento de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ; comprimento do circuito:  $10 \text{ m}$
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolamento: PVC
  - b) Método de instalação: 6 – B1

Esquema:



Ir para B1



Ir para 6

# Exemplos de Dimensionamento

- Verificando a potência:

$$S = 600 + 600 + 600 + 100 + 100 = 2000 \text{ VA}$$

- Obtendo a corrente:

$$I_p = \frac{2000}{127} = 15,7 \text{ A}$$

- Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- Escolha do condutor: consultado a tabela 10.10, coluna 6 (B1) obtém-se o valor de corrente imediatamente superior a  $I_p$  (17,5)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14	13	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33												
	A1		A2		B1		B2		C		D		
	Número de condutores carregados												
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
	Cobre												
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14	13	14	13		17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5		24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23		32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29		41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39		57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52		76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68		101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84		130	115	116	104	142	124	132	108
50	140	128	130	118		175	155	156	140	195	175	184	148
70	195	179	181	166		240	213	214	192	270	240	250	198
95	265	243	245	226		320	285	286	256	360	315	330	264
120	340	311	313	290		420	375	376	336	480	420	450	352
150	425	390	392	365		540	485	486	432	630	540	570	444
185	525	477	479	447		690	615	616	552	810	696	735	564
240	700	639	641	600		910	805	806	728	1080	936	990	752
300	880	798	800	750		1140	1005	1006	912	1368	1176	1245	960
400	1160	1047	1049	980		1510	1335	1336	1216	1824	1560	1665	1280
500	1450	1307	1309	1220		1900	1675	1676	1512	2340	2016	2145	1664
630	1820	1639	1641	1530		2400	2115	2116	1904	2976	2544	2700	2112
800	2300	2067	2069	1930		3060	2685	2686	2416	3960	3360	3570	2752
1000	2880	2595	2597	2430		3840	3365	3366	3024	4992	4224	4455	3456

Logo os condutores fase, neutro e proteção terão seção nominal igual a 1,5 mm<sup>2</sup>



# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14	13	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	90	92	83	130	115	117	104	142	123	133	108
50	130	118	121	110	170	150	153	136	185	161	173	144
70	170	155	159	145	220	195	200	177	240	212	227	188
95	220	199	205	188	280	245	252	224	310	276	295	248
120	280	253	260	238	350	305	315	281	390	348	371	312
150	350	316	325	297	440	385	400	354	495	444	473	396
185	440	394	405	368	560	490	510	450	630	567	603	504
240	560	501	515	468	720	630	660	580	840	756	807	672
300	720	645	665	597	900	790	830	720	1050	954	1029	864
400	960	855	885	804	1200	1050	1110	960	1400	1272	1371	1152
500	1200	1070	1110	1008	1500	1320	1395	1200	1750	1590	1719	1440
630	1500	1340	1395	1272	1890	1650	1740	1500	2160	1962	2115	1764
800	1920	1710	1770	1622	2480	2160	2280	1960	2880	2616	2793	2304
1000	2400	2140	2210	2028	3120	2700	2850	2480	3600	3264	3519	2916

Os exemplos vistos anteriormente, são formados por somente um circuito. E se fosse mais de um circuito?

# Fatores de Correção de Corrente de Projeto

# Fatores de Correção de Corrente

- ❑ Fatores de correção de corrente de projeto
- ❑ Idéia: adequar cada caso específico às condições para os quais foram elaboradas as tabelas 36 a 39, aplicando quando necessário os seguintes fatores de correção a corrente de projeto:
  - ❑ Fator de correção de temperatura ( FCT)
  - ❑ Fator de correção de agrupamento (FCA)
  - ❑ Fator de correção devido à resistividade térmica do solo (FCR)

# Fatores de Correção de Corrente

- ❑ Fator de correção de temperatura (FCT)
- ❑ Aplicável para temperaturas ambientes diferentes de:
  - ❑ 30 °C para cabos não enterrados
  - ❑ 20 °C temperatura do solo para cabos enterrados
  - ❑ Usar tabela 40 da NBR 5410

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Tabela 40 da NBR 5410

**Tabela 40 — Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas**

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	—	0,65
70	—	0,58
75	—	0,50

# Fatores de Correção de Corrente

□ Tabela 40 da NBR 5410 (continuação)

Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

# Fatores de Correção de Corrente

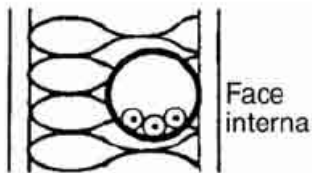

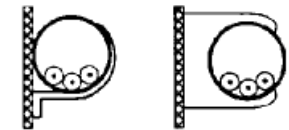
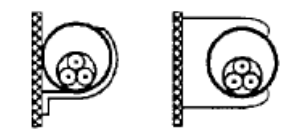
- Fator de correção de agrupamento (FCA)
- Aplicável para circuitos que estejam instalados em conjunto com outros circuitos em um mesmo eletroduto, calha, bloco alveolado, bandeja, agrupados sobre uma superfície, ou ainda para cabos em eletrodutos aterrados, ou cabos diretamente enterrados no solo (consultar tabela 33)



# Fatores de Correção de Corrente

## □ Tabela 33

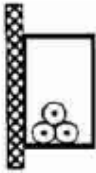


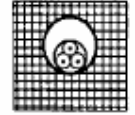
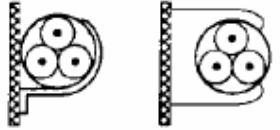

Tabela 33 — Tipos de linhas elétricas

Método de instalação número	Esquema ilustrativo	Descrição	Método de referência <sup>1)</sup>
1	 <p>Face interna</p>	Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante <sup>2)</sup>	A1
2	 <p>Face interna</p>	Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante <sup>2)</sup>	A2
3		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	B1
4		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B2



# Fatores de Correção de Corrente

## □ Tabela 33 (continuação .....)

5		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B1
6		Cabo multipolar em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B2
7		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
8		Cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B2
11		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do cabo	C
11A		Cabos unipolares ou cabo multipolar fixado diretamente no teto	C

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410

### 6.2.5.5 Agrupamento de circuitos

**6.2.5.5.1** Os valores de capacidade de condução de corrente fornecidos pelas tabelas 36 a 39 são válidos para o número de condutores carregados que se encontra indicado em cada uma de suas colunas. Para linhas elétricas contendo um total de condutores superior às quantidades indicadas nas tabelas 36 a 39, a capacidade de condução de corrente dos condutores de cada circuito deve ser determinada, usando-se as tabelas 36 a 39, com a aplicação dos fatores de correção pertinentes dados nas tabelas 42 a 45 (fatores de agrupamento).

#### NOTAS

1 Sobre o número de condutores carregados a ser considerado, por circuito, ver 6.2.5.6.

2 Os fatores de agrupamento das tabelas 42 a 45 são aplicáveis a condutores com mesma temperatura máxima para serviço contínuo. Para grupos contendo condutores com diferentes temperaturas máximas para serviço contínuo, a determinação da capacidade de condução de corrente dos condutores, para todos os circuitos do grupo, deve ser baseada não na temperatura máxima para serviço contínuo do condutor considerado, mas na menor temperatura máxima admissível em serviço contínuo encontrada entre os condutores do grupo, acompanhada da aplicação do fator de agrupamento incorrido.

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410

**6.2.5.5.2** Os condutores para os quais se prevê uma corrente de projeto não superior a 30% de sua capacidade de condução de corrente, já determinada observando-se o fator de agrupamento incorrido, podem ser desconsiderados para efeito de cálculo do fator de correção aplicável ao restante do grupo.

**6.2.5.5.3** As capacidades de condução de corrente indicadas nas tabelas 36 e 37 são válidas para maneiras de instalar que se enquadrem nos métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D, e para:

- a) dois condutores carregados (dois condutores isolados, dois cabos unipolares ou um cabo bipolar);
- b) três condutores carregados (três condutores isolados, três cabos unipolares ou um cabo tripolar).

Para um número maior de condutores agrupados, devem ser aplicados os fatores de correção especificados nas tabelas 42 a 45.

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 42)

**Tabela 42 — Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única**

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; 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	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 42 - Notas)

### NOTAS

- 1 Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.
- 2 Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.
- 3 O número de circuitos ou de cabos com o qual se consulta a tabela refere-se
  - à quantidade de grupos de dois ou três condutores isolados ou cabos unipolares, cada grupo constituindo um circuito (supondo-se um só condutor por fase, isto é, sem condutores em paralelo), e/ou
  - à quantidade de cabos multipolares que compõe o agrupamento, qualquer que seja essa composição (só condutores isolados, só cabos unipolares, só cabos multipolares ou qualquer combinação).
- 4 Se o agrupamento for constituído, ao mesmo tempo, de cabos bipolares e tripolares, deve-se considerar o número total de cabos como sendo o número de circuitos e, de posse do fator de agrupamento resultante, a determinação das capacidades de condução de corrente, nas tabelas 36 a 39, deve ser então efetuada:
  - na coluna de dois condutores carregados, para os cabos bipolares; e
  - na coluna de três condutores carregados, para os cabos tripolares.
- 5 Um agrupamento com N condutores isolados, ou N cabos unipolares, pode ser considerado composto tanto de N/2 circuitos com dois condutores carregados quanto de N/3 circuitos com três condutores carregados.
- 6 Os valores indicados são médios para a faixa usual de seções nominais, com dispersão geralmente inferior a 5%.

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 43)

**Tabela 43 — Fatores de correção aplicáveis a agrupamentos consistindo em mais de uma camada de condutores – Métodos de referência C (tabelas 36 e 37), E e F (tabelas 38 e 39)**

		Quantidade de circuitos trifásicos ou de cabos multipolares por camada				
		2	3	4 ou 5	6 a 8	9 e mais
Quantidade de camadas	2	0,68	0,62	0,60	0,58	0,56
	3	0,62	0,57	0,55	0,53	0,51
	4 ou 5	0,60	0,55	0,52	0,51	0,49
	6 a 8	0,58	0,53	0,51	0,49	0,48
	9 e mais	0,56	0,51	0,49	0,48	0,46

### NOTAS

1 Os fatores são válidos independentemente da disposição da camada, se horizontal ou vertical.

2 Sobre condutores agrupados em uma única camada, ver tabela 42 (linhas 2 a 5 da tabela).

3 Se forem necessários valores mais precisos, deve-se recorrer à ABNT NBR 11301.

# Fatores de Correção de Corrente

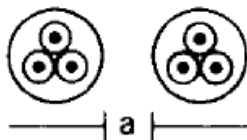
## □ Norma NBR 5410 (Tabela 44)

Tabela 44 — Fatores de agrupamento para linhas com cabos diretamente enterrados

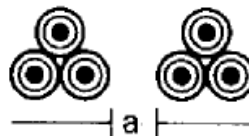
Número de circuitos	Distâncias entre cabos <sup>1)</sup> (a)				
	Nula	Um diâmetro de cabo	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80

1)

Cabos multipolares



Cabos unipolares



NOTA Os valores indicados são aplicáveis para uma profundidade de 0,7 m e uma resistividade térmica do solo de 2,5 K.m/W. São valores médios para as dimensões de cabos abrangidas nas tabelas 36 e 37. Os valores médios arredondados podem apresentar erros de até  $\pm 10\%$  em certos casos. Se forem necessários valores mais precisos, deve-se recorrer à ABNT NBR 11301.

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 45)

Tabela 45 — Fatores de agrupamento para linhas em eletrodutos enterrados<sup>1)</sup>

Cabos multipolares em eletrodutos – Um cabo por eletroduto				
Número de circuitos	Espaçamento entre eletrodutos (a)			
	Nulo	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,80



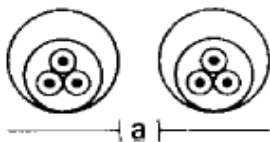
# Fatores de Correção de Corrente

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 45 - continuação)

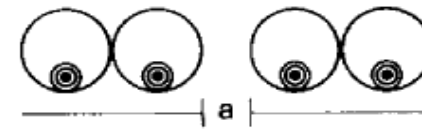
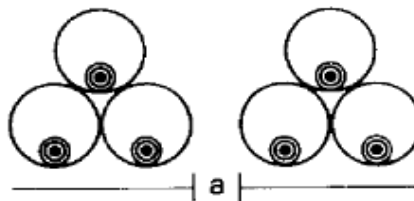
Condutores isolados ou cabos unipolares em eletrodutos <sup>2)</sup> – Um condutor por eletroduto				
Número de circuitos (grupos de dois ou três condutores)	Espaçamento entre eletrodutos (a)			
	Nulo	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90

(a)

Cabos multipolares



Cabos unipolares



<sup>1)</sup> Os valores indicados são aplicáveis para uma profundidade de 0,7 m e uma resistividade térmica do solo de 2,5 K.m/W. São valores médios para as seções de condutores constantes nas tabelas 36 e 37. Os valores médios arredondados podem apresentar erros de até  $\pm 10\%$  em certos casos. Se forem necessários valores mais precisos, deve-se recorrer à ABNT NBR 11301.

<sup>2)</sup> Deve-se atentar para as restrições e problemas que envolvem o uso de condutores isolados ou cabos unipolares em eletrodutos metálicos quando se tem um único condutor por eletroduto.

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Fator de agrupamento (Norma)

**6.2.5.5.5** Os fatores de agrupamento indicados nas tabelas 42 a 45 são válidos para grupos de condutores semelhantes, igualmente carregados. São considerados condutores “semelhantes” aqueles cujas capacidades de condução de corrente baseiam-se na mesma temperatura máxima para serviço contínuo e cujas seções nominais estão contidas no intervalo de três seções normalizadas sucessivas. Quando os condutores de um grupo não preencherem essa condição, os fatores de agrupamento aplicáveis devem ser obtidos recorrendo-se a qualquer das duas alternativas seguintes:

- a) cálculo caso a caso, utilizando, por exemplo, a ABNT NBR 11301; ou
- b) caso não seja viável um cálculo mais específico, adoção do fator  $F$  da expressão:

$$F = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

onde:

$F$  é o fator de correção;

$n$  é o número de circuitos ou de cabos multipolares.

# Fatores de Correção de Corrente

- ❑ Fator de correção devido à resistividade térmica do solo (FCR)
- ❑ Este fator é aplicável para linhas subterrâneas instaladas em solos com resistividade térmica diferente de  $2,5 \text{ K m/W}$
- ❑ O FCR deve ser aplicado somente quando houver uma indicação precisa da resistividade térmica do solo

# Fatores de Correção de Corrente

## □ Fator de correção (Tabela 41) a

**Tabela 41— Fatores de correção para linhas subterrâneas em solo com resistividade térmica diferente de 2,5 K.m/W**

Resistividade térmica K.m/W	1	1,5	2	3
Fator de correção	1,18	1,1	1,05	0,96

### NOTAS

1 Os fatores de correção dados são valores médios para as seções nominais abrangidas nas tabelas 36 e 37, com uma dispersão geralmente inferior a 5%.

2 Os fatores de correção são aplicáveis a cabos em eletrodutos enterrados a uma profundidade de até 0,8 m.

3 Os fatores de correção para cabos diretamente enterrados são mais elevados para resistividades térmicas inferiores a 2,5 K.m/W e podem ser calculados pelos métodos indicados na ABNT NBR 11301.

# Fatores de Correção de Corrente

- Corrente Corrigida ( $I_c$ )
- É um valor fictício da corrente do circuito, obtida pela aplicação dos fatores de correção de temperatura (FCT) e fator de correção de agrupamento (FCA) à corrente de projeto normalizada

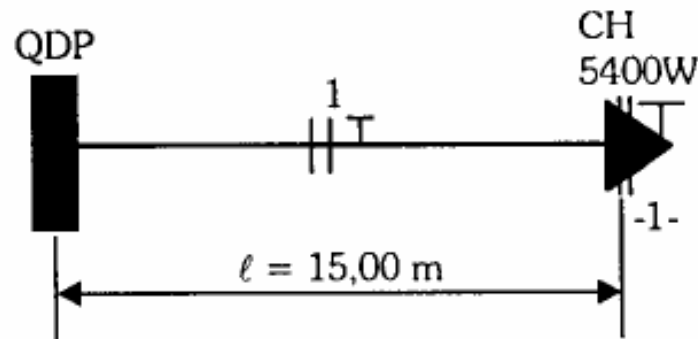
$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA}$$

- Com o valor da corrente corrigida, através das tabelas 36 e 39, determina-se a bitola do condutor

# Exemplos de Dimensionamento de Condutores Elétricos com Aplicação dos Fatores de Correção

# Exemplos de Dimensionamento

- **Exemplo 1:** dimensionar os condutores para um chuveiro, tendo como dados:  $P=5400$  W,  $V=220$  V,  $FP=1$ , isolação de PVC, eletroduto de PVC embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C; comprimento do circuito:  $15$  m
- **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1



# Exemplos de Dimensionamento

- Obtendo a potência:

$$S = \frac{5400}{1} = 5400 VA$$

- Obtendo a corrente de projeto:

$$I_p = \frac{5400}{220} = 24,5 A$$

- Número de condutores carregados: 2 (2 fases)
- Escolha do condutor: consultado a tabela 10.10, coluna 6 (B1) obtém-se o valor de corrente imediatamente superior a  $I_p$  (32)



# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13		15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5		21	23	20	27	24	29	24
4	25	23	24	22		28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29		36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39		50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52		68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68		101	89	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84		135	119	108	150	130	140	113
50	140	128	130	118		180	160	145	195	170	185	150
70	190	175	177	162		245	220	200	265	235	250	195
95	250	230	232	214		325	295	270	355	315	335	260
120	310	285	287	264		420	385	355	460	410	435	335
150	380	350	352	324		525	480	445	575	515	545	415
185	460	425	427	394		645	590	545	705	635	675	510
240	580	535	537	498		810	740	685	885	805	855	645
300	720	670	672	624		1005	920	855	1105	1005	1065	805
400	950	890	892	834		1305	1200	1125	1445	1325	1405	1065
500	1200	1130	1132	1062		1650	1520	1425	1835	1695	1785	1365
630	1500	1420	1422	1344		2025	1880	1765	2265	2105	2205	1705
800	1900	1800	1802	1704		2600	2420	2285	2915	2725	2835	2165
1000	2400	2280	2282	2166		3200	2980	2825	3605	3385	3505	2705

Logo os condutores fase, fase e proteção terão seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- Corrente corrigida

$$I_E = I_C \times FCT \times FCA$$

- Onde:

- $I_E$  – corrente de projeto (norma) dos condutores em ampére (A)
- $I_C$  – capacidade de condução de corrente dos condutores em ampére (A)
- FCA – Fator de correção de agrupamento dos circuitos (Tab. 42)
- FCT – Fator de correção para temperatura ambiente ou no solo (Tab. 40)

# Exemplos de Dimensionamento

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 42)

**Tabela 42 — Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única**

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; 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	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

# Exemplos de Dimensionamento

## □ Tabela 40 da NBR 5410

**Tabela 40 — Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas**

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	—	0,65
70	—	0,58
75	—	0,50

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{32}{1 \times 1} = 32 A$$

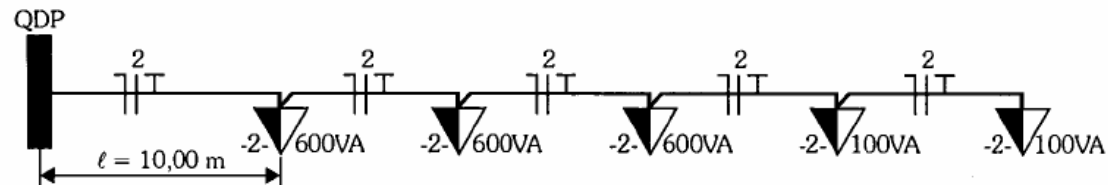
- Escolha do condutor: consultando a tabela 36, obtém-se o valor de 4 mm<sup>2</sup>

Logo os condutores fase, fase e proteção  
terão seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Exemplo 2:** dimensionar os condutores para um circuito de tomadas da cozinha, tendo como dados:  $S=2000 \text{ VA}$ ,  $V=127 \text{ V}$ , isolação de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ; comprimento do circuito:  $10 \text{ m}$
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 6 – B1

**Esquema:**



# Exemplos de Dimensionamento

- Verificando a potência:

$$S = 600 + 600 + 600 + 100 + 100 = 2000 \text{ VA}$$

- Obtendo a corrente:

$$I_p = \frac{2000}{127} = 15,7 \text{ A}$$

- Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- Escolha do condutor: consultado a tabela 10.10, coluna 6 (B1) obtém-se o valor de corrente imediatamente superior a  $I_p$  (17,5)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14	13	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652



# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7		8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9		10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10		12	13	12	15	14	18	15
1,5	14	13	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84	130	115	116	104	142	124	133	108
50	140	128	130	118	180	160	161	146	195	172	183	147
70	195	180	182	168	250	225	226	208	270	243	255	203
95	265	245	247	228	340	305	306	284	370	337	351	277
120	340	315	317	294	450	405	406	380	495	455	477	373
150	425	395	397	370	570	515	516	485	625	575	597	467
185	525	490	492	460	710	645	646	610	775	715	737	573
240	675	635	637	595	900	815	816	770	995	925	957	743
300	875	825	827	775	1150	1045	1046	990	1275	1195	1237	953
400	1175	1115	1117	1055	1550	1415	1416	1350	1725	1625	1667	1293
500	1500	1425	1427	1355	2000	1845	1846	1770	2275	2155	2207	1713
630	1900	1805	1807	1725	2550	2365	2366	2280	2925	2785	2837	2213
800	2450	2335	2337	2245	3300	3045	3046	2950	3800	3635	3687	2863
1000	3100	2965	2967	2865	4200	3845	3846	3750	4800	4615	4667	3613

Logo os condutores fase, neutro e proteção terão seção nominal igual a 1,5 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- No entanto, pela [tabela 47](#), a seção mínima para condutores de circuitos de tomada de corrente é  $2,5 \text{ mm}^2$
- Seção que deve ser adotada para os condutores neutro, fase e proteção
- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 6 (B1) = 24 A
  - FCA – Tabela 42, um circuito em eletroduto de PVC = 1
  - FCT – Tabela 40,  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  = 1

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	10	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	24	24	25	23	23	24	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	23	32	28	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	29	41	36	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	39	57	50	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	52	76	68	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	68	101	89	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	83	125	110	111	138	119	125	103
50	119	108	110	99	99	151	134	133	168	144	148	122
70	151	136	139	125	125	192	171	168	213	184	183	151
95	182	164	167	150	150	232	207	201	258	223	216	179
120	210	188	192	172	172	269	239	232	299	259	246	203
150	240	216	219	196	196	309	275	265	344	299	278	230
185	273	245	248	223	223	353	314	300	392	341	312	258
240	321	286	291	261	261	415	370	351	461	403	361	297
300	367	328	334	298	298	477	426	401	530	464	408	336
400	438	390	398	355	355	571	510	477	634	557	478	394
500	502	447	456	406	406	656	587	545	729	642	540	445
630	578	514	526	467	467	758	678	626	843	743	614	506
800	669	593	609	540	540	881	788	723	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	618	1 012	906	827	1 125	996	792	652

# Exemplos de Dimensionamento

## □ Norma NBR 5410 (Tabela 42)

**Tabela 42 — Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única**

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; 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	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

# Exemplos de Dimensionamento

## □ Tabela 40 da NBR 5410

**Tabela 40 — Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas**

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	—	0,65
70	—	0,58
75	—	0,50

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{24}{1 \times 1} = 24 \text{ A}$$

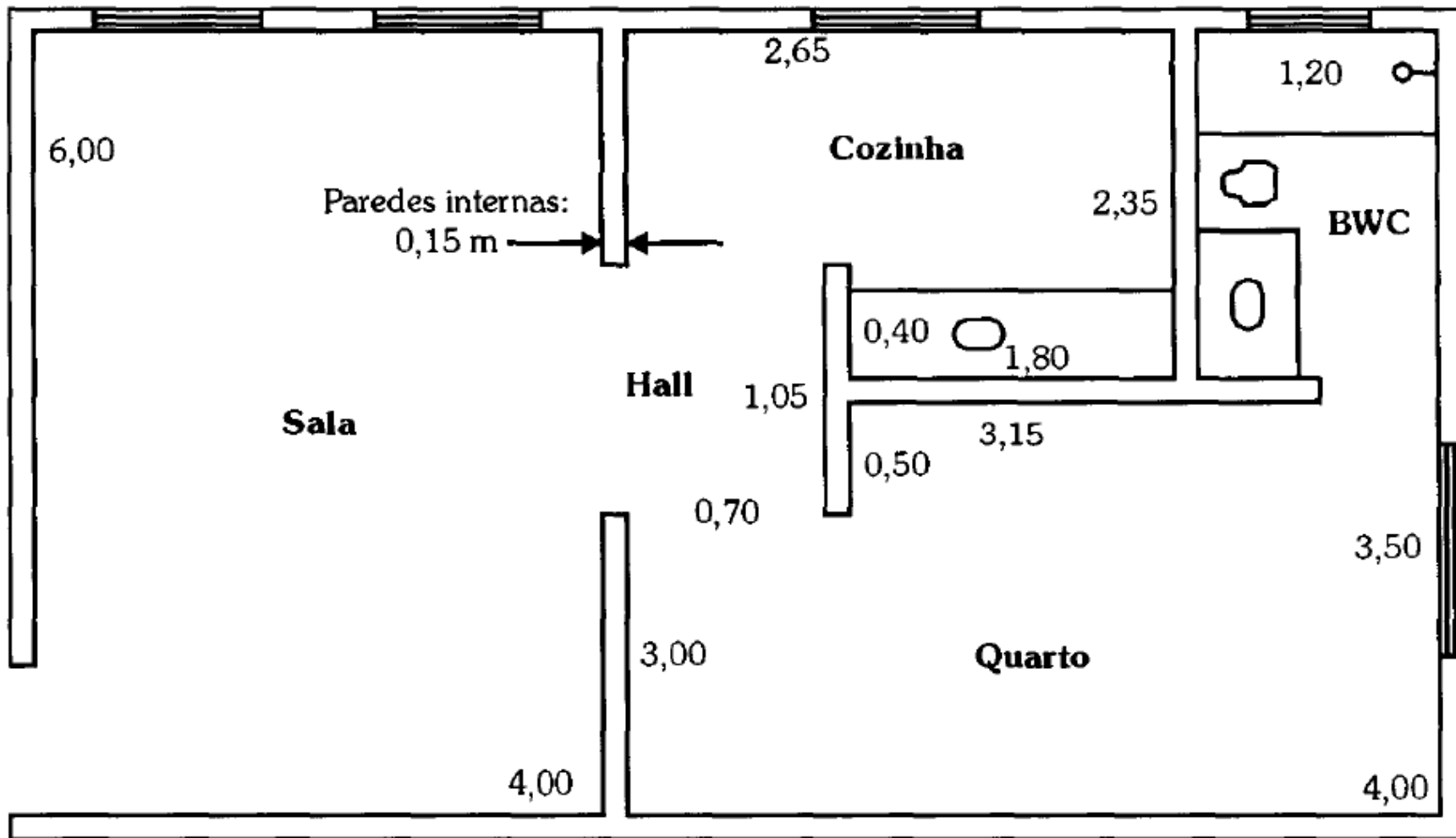
- Escolha do condutor: consultando a tabela 36, obtém-se o valor de 2,5 mm<sup>2</sup>

Logo os condutores fase, fase e proteção terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>

# Primeiro Exemplo

# Primeiro Exemplo

- Planta baixa da residência






# Primeiro Exemplo


## □ Quadro de distribuição de cargas


Dependência	DIMENSÕES		ILUMINAÇÃO			T.U.G.			T.U.E.	
	Área (m <sup>2</sup> )	Perim. (m)	Nº de Pontos	Pot. Unit. (VA)	Pot. Total (VA)	Nº de Pontos	Pot. Unit. (VA)	Pot. Total (VA)	Aparelho	Potência (W)
Sala	24,00	20,00	2	200	400	4	100	400	-	-
Quarto	13,57	15,00	1	200	200	3	100	300	-	-
BWC	2,82	7,10	1	100	100	1	600	600	Chuveiro	5400
Hall	0,85	3,70	1	100	100	1	100	100	-	-
Cozinha	5,89	10,00	1	100	100	3	600	1800	Microond.	1500
									Torneira	3000
<b>TOTAIS</b>	<b>47,13</b>	<b>55,80</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>900</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>3200</b>	<b>3</b>	<b>9900</b>


# Primeiro Exemplo


## □ Convenções:

 Tomada baixa a 0,30 m do piso

 Tomada média a 1,30 m do piso

 Tomada alta a 2,00 m do piso

 Ponto de luz no teto

 Interruptor de uma seção

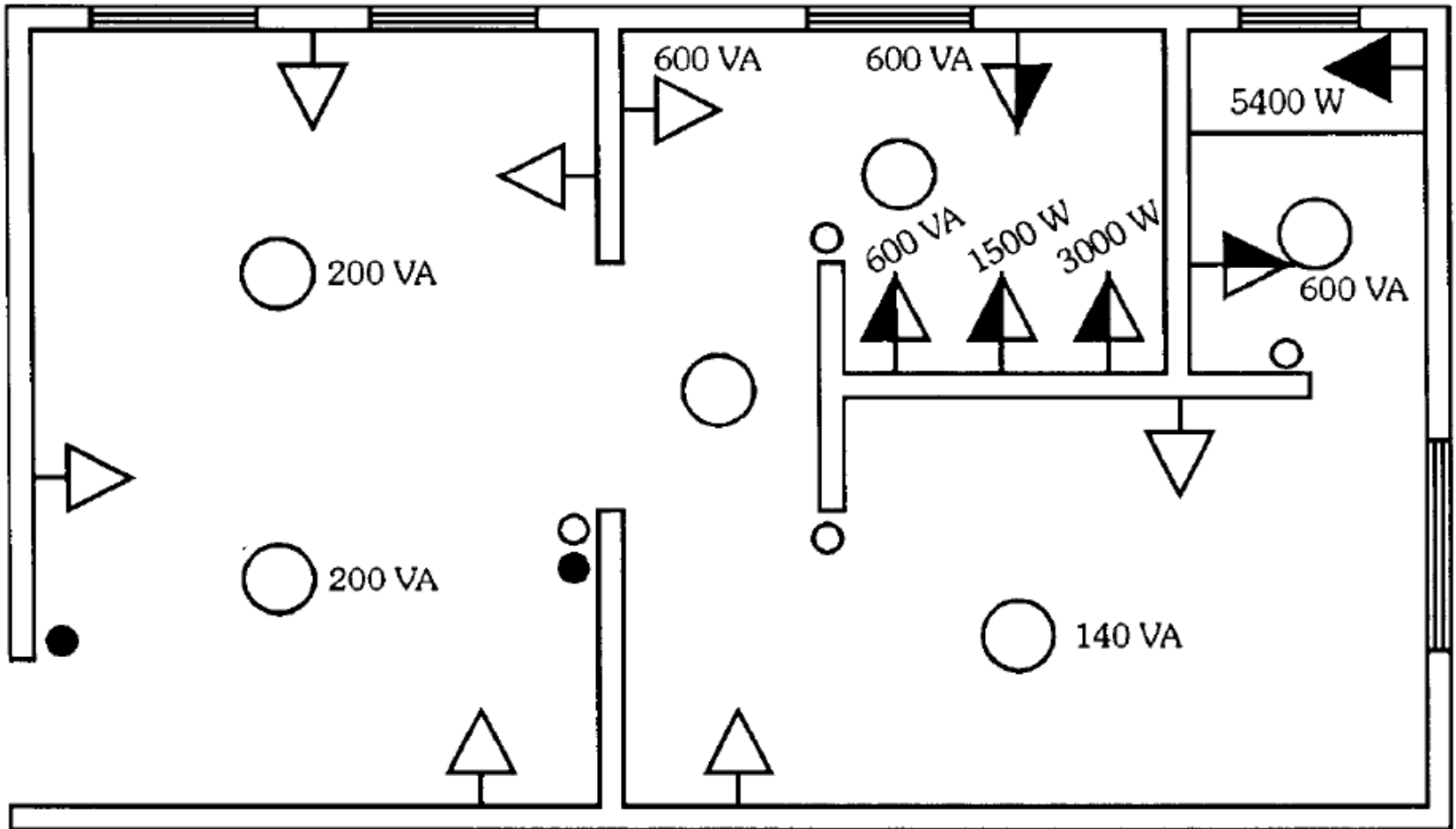
 Interruptor paralelo

### **Nota:**

*Os pontos que não têm potência indicada são de 100 VA.*

# Primeiro Exemplo

- Distribuição dos pontos na planta



# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de cargas (Excel)

Exemplo - A														
Quadro de Previsão de Cargas														
N	Dependências	Dimensões				Iluminação			TUG			TUE		
		L	C	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)	Número de pontos	Potência unitária (VA)	Potência total (VA)	Número de pontos	Potência unitária (VA)	Potência total (VA)	Número de pontos	Potência unitária (W)	Potência total (W)
1	Sala	6	4	24	20	2	200	400	4	100	400	0	0	0
1	Quarto	4	3,5	13,57	15	1	200	200	3	100	300	0	0	0
1	WC	2,35	1,2	2,82	7,1	1	100	100	1	600	600	1	5400	5400
1	Hall	1,05	0,80	0,85	3,7	1	100	100	1	100	100	0	0	0
1	Cozinha	2,35	2,65	5,89	10	1	100	100	3	600	1800	1	3000	3000
												1	1500	1500
5														
<b>Sub-totais [VA]</b>				<b>47,13</b>	<b>55,8</b>	<b>6</b>		<b>900</b>	<b>12</b>		<b>3200</b>	<b>3</b>		<b>9900</b>
<b>Sub-totais [W]</b>							<b>1</b>	<b>900</b>		<b>1</b>	<b>3200</b>		<b>1</b>	<b>9900</b>
<b>Total</b>														<b>14000</b>

Potência  
14000 [VA]  
Fornecimento  
monofásico

# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de circuitos (Excel)

Exemplo - A

Quadro da Distribuição de Circuitos

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência			Corrente (A)	Numero de circuitos agrupados	Seção dos condutores	Proteção		
N	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Sub - total (VA)	Total (VA)				Tipo	Número de pólos	Corrente nominal
1	Iluminação social	127	Sala	2	200	400						
			Quarto	2	100	200						
			WC	1	100	100						
			Hall	1	100	100						
			Cozinha	1	100	100	900					
2	TUG's	127	Sala	4	100	400						
			Quarto	3	100	300	700					
3	TUG's	127	WC	1	600	600						
			Hall	1	100	100	700					
4	TUG's	127	Cozinha	2	600	1200	1200					
5	TUG's	127	Cozinha	1	600	600	600					
6	TUE's	127	WC	1	5400	5400	5400					
7	TUE's	127	Cozinha	1	3000	3000	3000					
8	TUE's	127	Cozinha	1	1500	1500	1500					
<b>Total</b>							14000					
Distribuição												
	Quadro de distribuição											
	Quadro de medidor											

Circuitos

Potência [VA]

Continua ...

# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de circuitos (Excel)

Exemplo - A

Quadro da Distribuição de Circuitos

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência			Corrente (A)	Numero de circuitos agrupados	Seção dos condutores	Proteção		Corrente nominal	
N	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Sub - total (VA)	Total (VA)				Tipo	Número de pólos		
1	Iluminação social	127	Sala	2	200	400	7,09			DTM	1		
			Quarto	2	100	200							
			WC	1	100	100							
			Hall	1	100	100							
			Cozinha	1	100	100							
2	TUG's	127	Sala	4	100	400	700	5,51			DTM	1	
			Quarto	3	100	300	700	5,51			+IDR	2	
3	TUG's	127	WC	1	600	600	700	5,51			DTM	1	
			Hall	1	100	100					+IDR	2	
4	TUG's	127	Cozinha	2	600	1200	1200	9,45			DTM	1	
											+IDR	2	
5	TUG's	127	Cozinha	1	600	600	600	4,72			DTM	1	
											+IDR	2	
6	TUE's	127	WC	1	5400	5400	5400	42,52			DTM	1	
											+IDR	2	
7	TUE's	127	Cozinha	1	3000	3000	3000	23,62			DTM	1	
											+IDR	2	
8	TUE's	127	Cozinha	1	1500	1500	1500	11,81			DTM	1	
											+IDR	2	
Total	VA						14000						
Distribuição	Quadro de distribuição	127					14000	110,24			DTM	1	
	Quadro de medidor												

Circuitos

Potência ....

Corrente...

Disjuntores

# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de circuitos (Excel)

Exemplo - A

Quadro da Distribuição de Circuitos

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência			Corrente (A)	Numero de circuitos agrupados	Seção dos condutores	Proteção		Corrente nominal	
N	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Sub - total (VA)	Total (VA)				Tipo	Número de pólos		
1	Iluminação social	127	Sala	2	200	400	7,09			DTM	1		
			Quarto	2	100	200							
			WC	1	100	100							
			Hall	1	100	100							
			Cozinha	1	100	100							
2	TUG's	127	Sala	4	100	400	700	5,51			DTM	1	
			Quarto	3	100	300	700	5,51			+IDR	2	
3	TUG's	127	WC	1	600	600	700	5,51			DTM	1	
			Hall	1	100	100					+IDR	2	
4	TUG's	127	Cozinha	2	600	1200	1200	9,45			DTM	1	
											+IDR	2	
5	TUG's	127	Cozinha	1	600	600	600	4,72			DTM	1	
											+IDR	2	
6	TUE's	127	WC	1	5400	5400	5400	42,52			DTM	1	
											+IDR	2	
7	TUE's	127	Cozinha	1	3000	3000	3000	23,62			DTM	1	
											+IDR	2	
8	TUE's	127	Cozinha	1	1500	1500	1500	11,81			DTM	1	
											+IDR	2	
Total	VA						14000						
Distribuição	Quadro de distribuição	127					14000	110,24			DTM	1	
	Quadro de medidor												

Circuitos

Potência ....

Corrente...

Disjuntores

# Primeiro Exemplo

- Quadro de distribuição de circuitos (original)

Circuito Nº	Circuito Tipo/Local	Tensão (V)	Carga ILUM (W)	Carga TUG (W)	Carga TUE (W)
1	Iluminação	127	840	-	-
2	TUG	127	-	1400	-
3	TUG-Coz	127	-	1200	-
4	TUG-Coz	127	-	600	-
5	TUE-Chuveiro	220	-	-	5400
6	TUE-Tomeira	220	-	-	3000
7	TUE-Microondas	127	-	-	1500

Diferente!



# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de circuitos (Excel)

Exemplo - A																
Quadro da Distribuição de Circuitos																
Circuito		Tensão (V)	Local	Potência			Corrente de Projeto (A)	Método da Capacidade de Corrente						Proteção		
N	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Sub - total (VA)	Total (VA)		Corrente de Projeto Normalizada (A)	FCA	FCT	Corrente Corrigida (A)	Numero de circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm2)	Tipo	Número de pólos	Corrente nominal
1	Iluminação social	127	Sala	2	200	400	900	7,09	9,00	0,80	1,00	11,25	2	1,5	DTM	1
			Quarto	2	100	200										
			WC	1	100	100										
			Hall	1	100	100										
			Cozinha	1	100	100										
2	TUG's	127	Sala	4	100	400	1400	11,02	14,00	0,80	1,00	17,50	2	2,5	DTM	1
			Quarto	3	100	300									+IDR	2
			WC	1	600	600										
			Hall	1	100	100										
3	TUG's	127	Cozinha	2	600	1200	1200	9,45	11,00	0,80	1,00	13,75	2	2,5	DTM	1
4	TUG's	127	Cozinha	1	600	600	600	4,72	9,00	0,70	1,00	12,86	3	2,5	DTM	1
															+IDR	2
5	TUE's	220	WC	1	5400	5400	5400	24,55	32,00	0,80	1,00	40,00	2	4	DTM	1
6	TUE's	220	Cozinha	1	3000	3000	3000	13,64	14,00	0,70	1,00	20,00	3	2,5	DTM	1
															+IDR	2
7	TUE's	127	Cozinha	1	1500	1500	1500	11,81	14,00	0,70	1,00	20,00	3	2,5	DTM	1
															+IDR	2
Total		VA				14000										
Distribuição	Quadro de distribuição	127				14000									DTM	1
	Quadro de medidor															

Circuitos

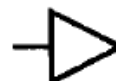
Potência ....


Corrente...


Disjuntores


# Primeiro Exemplo


## □ Convenções:

 Tomada baixa a 0,30 m do piso


 Tomada média a 1,30 m do piso


 Tomada alta a 2,00 m do piso

 Ponto de luz no teto

 Interruptor de uma seção

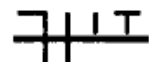
 Interruptor paralelo

 Quadror de distribuição de embutir

 Caixa de passagem de embutir

 Eletroduto embutido na parede ou teto

 Eletroduto embutido no piso

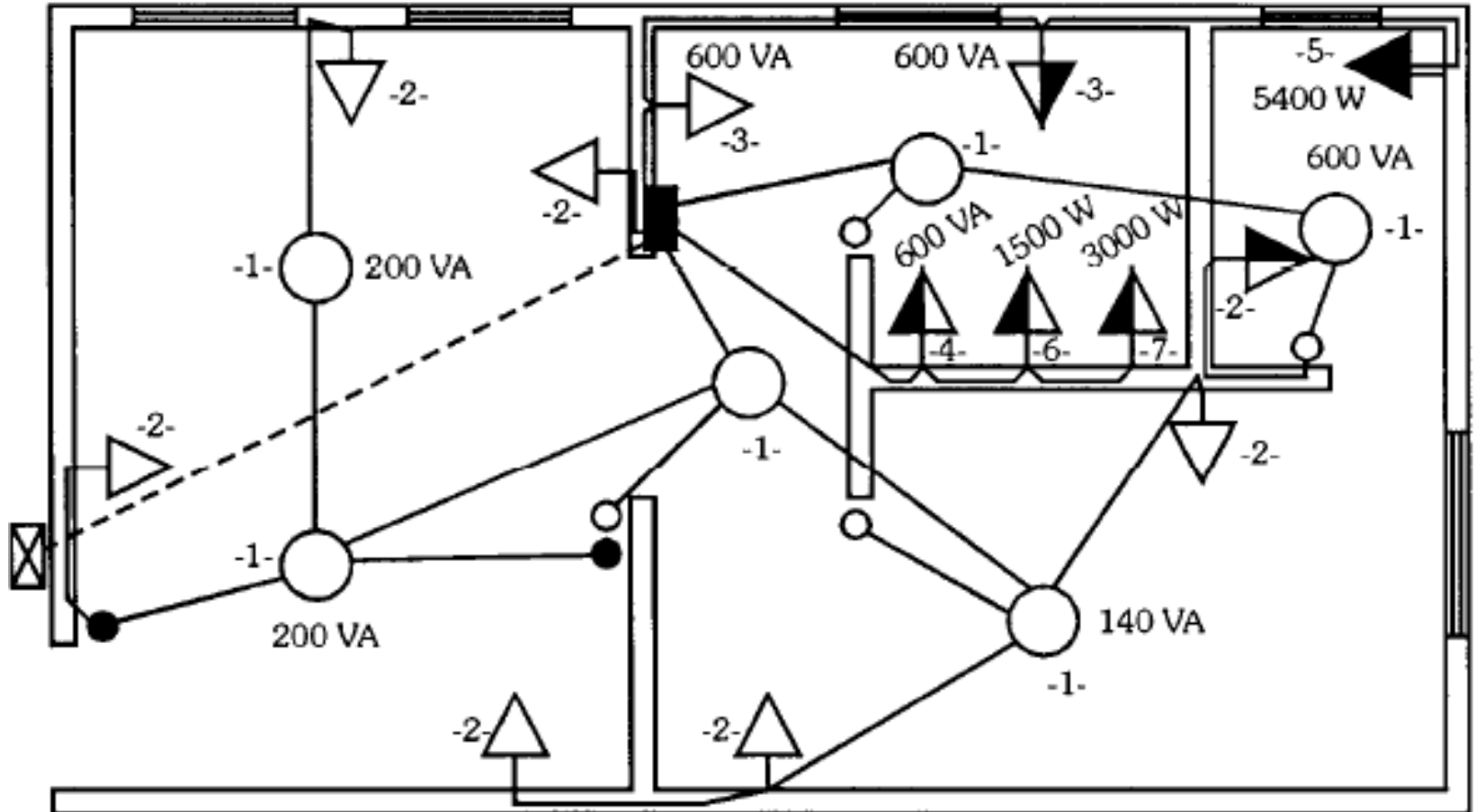
 Condutores neutro, fase, retorno e terra

### **Nota:**

*Os pontos que não têm potência indicada são de 100 VA.*

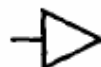





# Primeiro Exemplo

- Alocação dos circuitos (eletrodutos) na planta




# Primeiro Exemplo


## □ Convenções:


-  Tomada baixa a 0,30 m do piso
-  Tomada média a 1,30 m do piso
-  Tomada alta a 2,00 m do piso
-  Ponto de luz no teto
-  Interruptor de uma seção
-  Interruptor paralelo

### Notas:

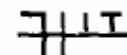
- 1 - Os pontos que não têm potência indicada não de 100 VA.
- 2 - Os eletrodutos que não têm diâmetro indicado são de 20 mm.
- 3 - Os condutores que não têm seção nominal indicada são de  $1,5 \text{ mm}^2$ .

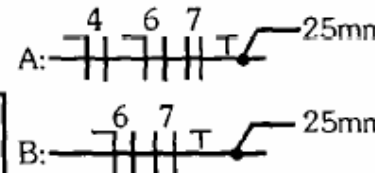
 Quadror de distribuição de embutir

 Caixa de passagem de embutir

 Eletroduto embutido na parede ou teto

 Eletroduto embutido no piso

 Condutores neutro, fase, retorno e terra

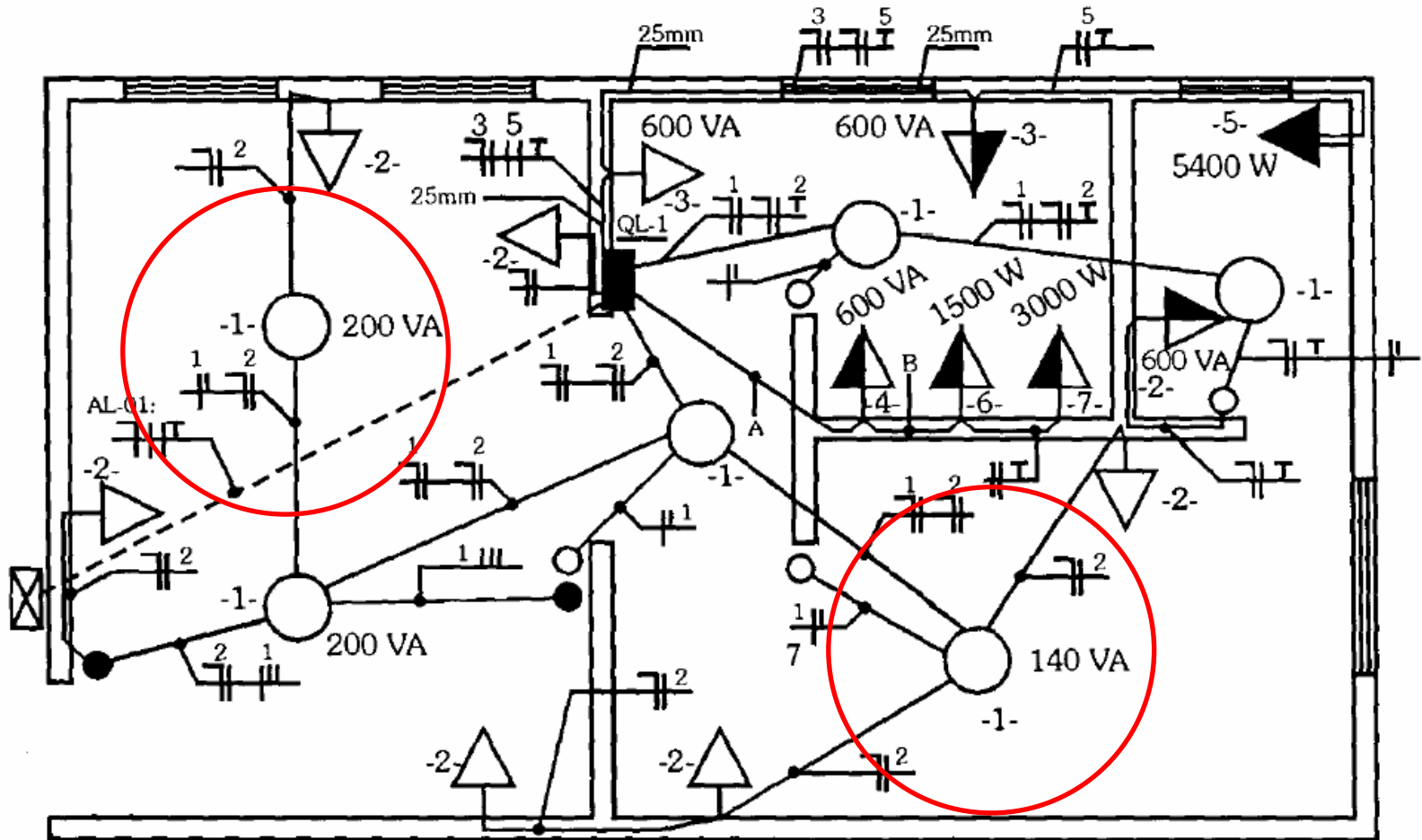


### CIRCUITOS

1	:	$1,5 \text{ mm}^2$
2	:	$2,5 \text{ mm}^2$
3	:	$2,5 \text{ mm}^2$
4	:	$4,0 \text{ mm}^2$
5	:	$4,0 \text{ mm}^2$
6	:	$4,0 \text{ mm}^2$
7	:	$4,0 \text{ mm}^2$
AL-01	:	$10,0 \text{ mm}^2$

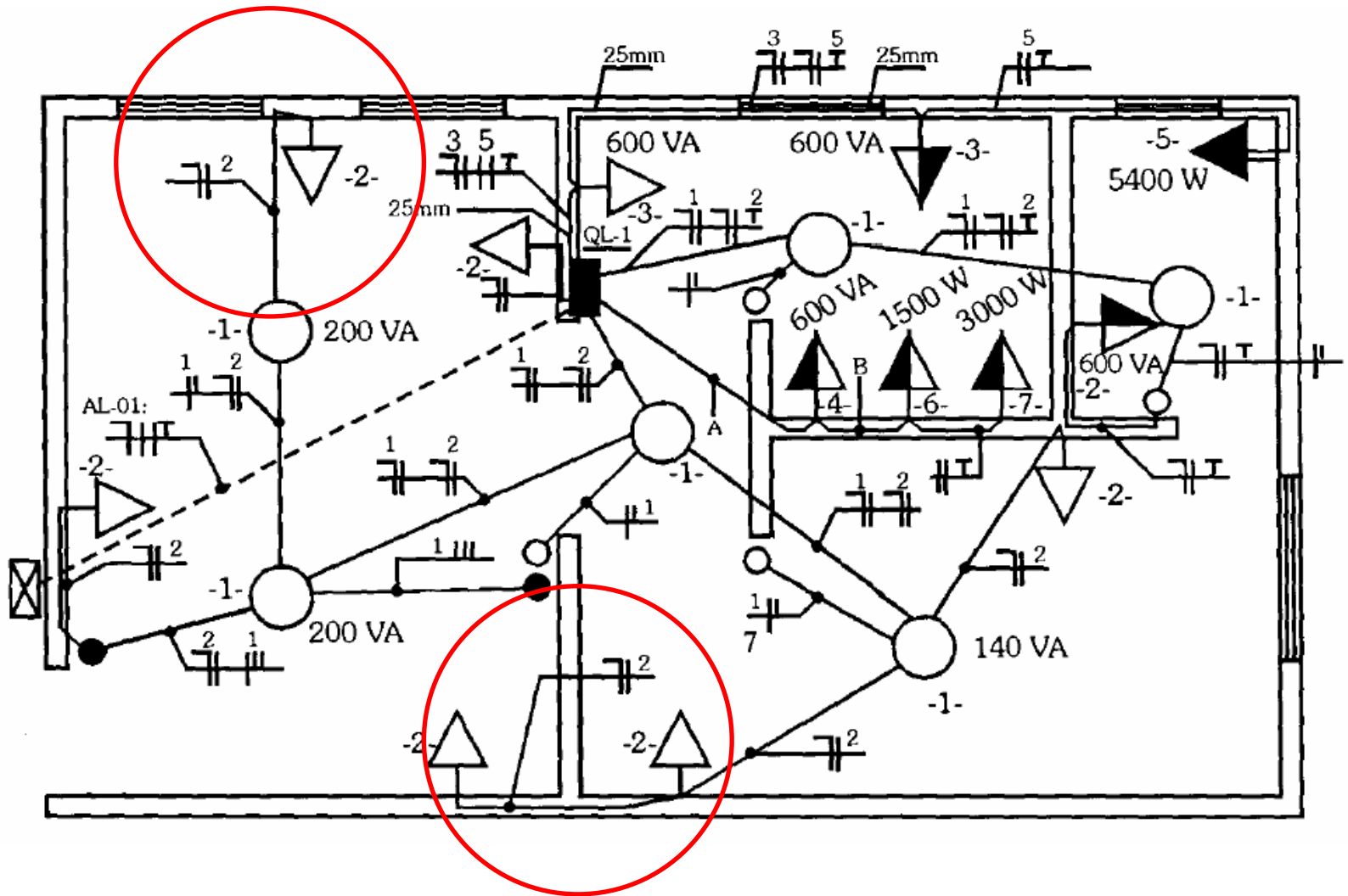
# Primeiro Exemplo

- Alocação dos circuitos (condutores) na planta



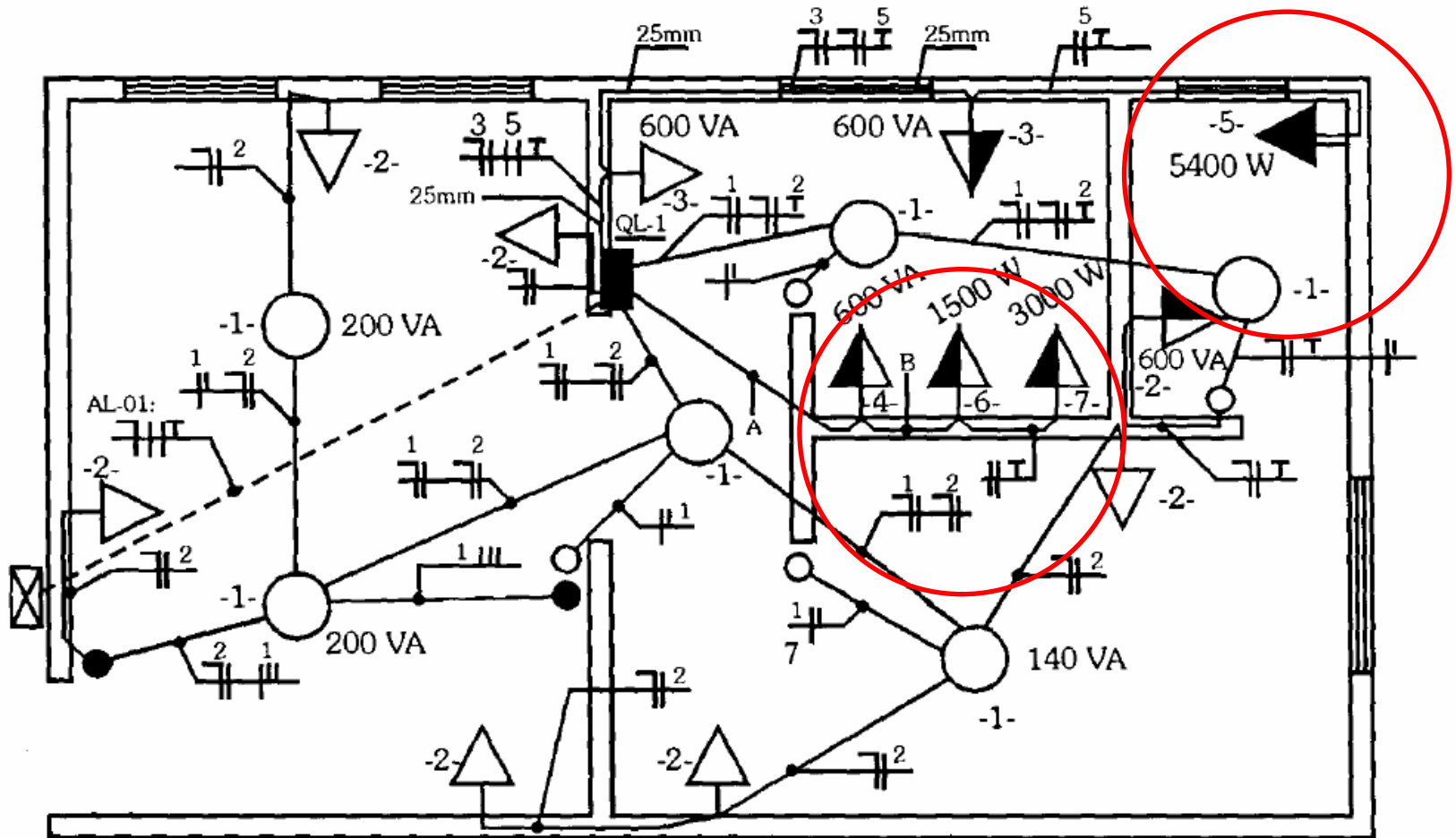
# Primeiro Exemplo

- Alocação dos circuitos (condutores) na planta



# Primeiro Exemplo

- Alocação dos circuitos (condutores) na planta



# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 1:** dimensionar os condutores para o circuito de **iluminação**, tendo como dados:  $S=900 \text{ VA}$ ,  $V=127 \text{ V}$ , isolação de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30 \text{ }^\circ\text{C}$
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{900}{127} = 7,09 \text{ A}$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 2 (circuitos 1 e 2)



# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ Cálculo da corrente corrigida:
  - ❑  $I_E$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 9 \text{ A}$
  - ❑ FCA – Tab. 42, dois circuitos em eletroduto de PVC = 0,8
  - ❑ FCT – Tabela 40,  $30 \text{ °C} = 1$

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{9}{0,8 \times 1} = 11,25 \text{ A}$$

- ❑ Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 14 A e seção nominal igual a  $1 \text{ mm}^2$
- ❑ Contudo a norma NBR 5410 define como seção mínima para circuitos de iluminação um valor igual a  $1,5 \text{ mm}^2$  (17,5 A)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14	13	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84	130	115	116	104	142	124	133	108
50	135	123	125	113	175	155	156	142	190	168	179	145
70	185	170	172	158	240	212	213	196	260	234	247	198
95	250	231	233	217	320	284	285	264	340	308	323	261
120	320	296	298	279	420	374	375	348	450	408	427	345
150	400	371	373	351	540	480	481	444	580	528	551	441
185	500	461	463	437	690	616	617	568	750	684	711	561
240	640	591	593	559	880	784	785	728	950	864	901	721
300	800	731	733	689	1100	984	985	916	1200	1088	1131	901
400	1040	951	953	901	1400	1256	1257	1168	1500	1368	1421	1131
500	1300	1191	1193	1129	1750	1576	1577	1464	1900	1728	1791	1411
630	1620	1481	1483	1401	2200	1984	1985	1848	2400	2176	2251	1771
800	2040	1861	1863	1759	2800	2516	2517	2336	3000	2736	2831	2241
1000	2560	2321	2323	2199	3500	3146	3147	2916	3750	3408	3511	2771

Logo os condutores fase e neutro  
terão seção nominal igual a 1,5 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 2:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas**, tendo como dados:  $S=1400$  VA,  $V=127$  V, isolação de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{1400}{127} = 11,02 A$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 2 (circuitos 1 e 2)

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 14$  A
  - FCA – Tab. 42, dois circuitos em eletroduto de PVC = 0,8
  - FCT – Tabela 40, 30 °C = 1

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{14}{0,8 \times 1} = 17,5 \text{ A}$$

- Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 17,5 A e seção nominal igual a 1,5 mm<sup>2</sup>
- Contudo a norma NBR 5410 define como seção mínima para circuitos de corrente um valor igual a 2,5 mm<sup>2</sup> (24 A)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33												
	A1		A2		B1		B2		C		D		
	Número de condutores carregados												
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
Cobre													
0,5	7	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14	13,5	14	13	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	17	16	17	16	16	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84	84	130	115	116	104	142	124	133	108
50	135	123	125	113	113	175	155	156	140	188	166	177	144
70	185	169	171	156	156	240	213	214	192	252	225	237	192
95	245	225	227	208	208	315	279	280	252	324	291	303	252
120	305	281	283	260	260	390	345	346	308	396	357	369	312
150	375	347	349	322	322	475	417	418	370	495	441	453	378
185	455	417	419	386	386	575	505	506	448	597	533	545	456
240	595	547	549	504	504	750	661	662	584	765	687	709	576
300	755	697	699	642	642	930	821	822	720	957	859	881	720
400	1005	927	929	856	856	1240	1095	1096	960	1275	1143	1165	960
500	1255	1157	1159	1072	1072	1550	1371	1372	1200	1597	1437	1459	1200
630	1555	1437	1439	1336	1336	1965	1731	1732	1500	2027	1827	1849	1500
800	1955	1817	1819	1696	1696	2540	2231	2232	1920	2607	2367	2389	1920
1 000	2505	2347	2349	2208	2208	3300	2911	2912	2520	3407	3087	3109	2520

Logo os condutores fase e neutro terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 3:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas**, tendo como dados:  $S=1200$  VA,  $V=127$  V, isolamento de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolamento: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{1200}{127} = 9,45 A$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 1 (circuito 3)

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 11 \text{ A}$
  - FCA – Tab. 42, um circuito em eletroduto de PVC =1
  - FCT – Tabela 40,  $30 \text{ °C} = 1$

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{11}{1 \times 1} = 11 \text{ A}$$

- Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 11 A e seção nominal igual a  $0,75 \text{ mm}^2$
- Contudo a norma NBR 5410 define como seção mínima para circuitos de corrente um valor igual a  $2,5 \text{ mm}^2$  (24 A)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33												
	A1		A2		B1		B2		C		D		
	Número de condutores carregados												
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
Cobre													
0,5	7	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14	13,5	14	13	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	17	16	17	16	16	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	100	91	93	84	84	130	116	117	104	141	122	131	107
50	140	128	130	118	118	180	161	162	144	190	167	177	145
70	195	180	182	167	167	250	225	226	198	260	233	244	198
95	265	246	248	228	228	330	297	298	261	340	307	319	265
120	340	315	317	291	291	420	378	379	330	430	390	403	345
150	425	395	397	363	363	525	472	473	412	540	492	507	435
185	520	485	487	447	447	660	597	598	516	680	624	641	540
240	680	635	637	585	585	880	792	793	684	900	828	847	720
300	860	805	807	745	745	1100	990	991	852	1120	1020	1041	870
400	1140	1070	1072	1000	1000	1440	1296	1297	1116	1440	1312	1333	1120
500	1430	1350	1352	1260	1260	1800	1620	1621	1404	1800	1656	1677	1440
630	1800	1700	1702	1590	1590	2310	2079	2080	1800	2310	2124	2145	1800
800	2320	2200	2202	2070	2070	2960	2664	2665	2304	2960	2736	2757	2320
1000	2920	2780	2782	2640	2640	3760	3384	3385	2928	3760	3456	3477	2920

Logo os condutores fase e neutro terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>



# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 4:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas**, tendo como dados:  $S=600$  VA,  $V=127$  V, isolação de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{600}{127} = 4,72A$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 3 (circuitos 4, 6 e 7)

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 9 \text{ A}$
  - FCA – Tab. 42, três circuitos em eletroduto de PVC = 0,7
  - FCT – Tabela 40, 30 °C = 1

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{9}{0,7 \times 1} = 12,86 \text{ A}$$

- Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 14 A e seção nominal igual a 1 mm<sup>2</sup>
- Contudo a norma NBR 5410 define como seção mínima para circuitos de corrente um valor igual a 2,5 mm<sup>2</sup> (24 A)

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14,5	13,5	14	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	20	19	20	19	24	21	23	27	24	29	24	
4	26	24	25	23	32	28	30	36	32	38	31	
6	34	31	32	29	41	36	38	46	41	47	39	
10	46	42	43	39	55	48	50	60	54	64	52	
16	67	62	63	57	77	68	71	85	76	90	73	
25	86	80	81	73	97	85	89	107	96	114	92	
35	103	96	97	88	113	99	104	125	112	134	108	
50	122	114	115	104	133	117	122	146	131	156	126	
70	151	141	142	129	163	144	149	177	160	192	156	
95	179	168	169	155	188	167	172	205	186	222	182	
120	203	191	192	177	213	189	194	231	210	250	206	
150	230	217	218	202	241	215	220	263	240	284	236	
185	258	244	245	227	269	241	246	293	268	314	266	
240	297	281	282	263	313	283	288	341	314	364	316	
300	336	318	319	301	357	324	329	391	360	422	366	
400	408	388	389	368	431	395	400	471	436	508	444	
500	478	456	457	440	511	471	476	561	522	604	534	
630	578	554	555	536	613	568	573	663	620	714	642	
800	669	643	644	624	713	666	671	765	718	814	738	
1 000	767	739	740	718	813	764	769	863	814	914	836	

Logo os condutores fase e neutro terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup> (no exemplo, o autor escolheu uma seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>, a norma define o valor mínimo)

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 5:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas (chuveiro)**, tendo como dados:  $S=5400 \text{ VA}$ ,  $V=220 \text{ V}$ , isolação de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30 \text{ }^\circ\text{C}$
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolação: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{5400}{220} = 24,5 \text{ A}$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e fase)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 1 (circuito 5)

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 32$  A
  - FCA – Tab. 42, um circuito em eletroduto de PVC = 1
  - FCT – Tabela 40, 30 °C = 1

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{32}{1 \times 1} = 32 \text{ A}$$

- Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 32 A e seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14,5	13,5	14	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	19,5	18	18,5	17,5	21	23	20	27	24	29	24	
4	28	26	27	25	32	34	30	36	32	38	31	
6	34	31	32	29	41	43	38	46	41	47	39	
10	46	42	43	39	57	60	52	63	57	63	52	
16	61	56	57	52	76	79	68	85	76	81	67	
25	80	73	75	68	101	105	90	112	96	104	86	
35	99	89	92	83	125	129	111	138	119	125	103	
50	140	128	131	119	151	155	133	168	144	151	122	
70	180	165	168	154	195	200	173	216	187	195	151	
95	220	202	205	189	240	245	213	264	228	237	179	
120	260	239	242	223	285	290	253	312	276	285	203	
150	300	276	279	261	330	335	293	360	324	333	230	
185	340	315	318	297	375	380	337	408	372	381	258	
240	400	370	373	351	450	455	405	480	444	453	297	
300	460	425	428	405	525	530	475	560	524	533	336	
400	560	510	513	480	640	645	580	680	644	653	408	
500	660	600	603	560	760	765	690	800	764	773	496	
630	770	705	708	660	880	885	810	920	884	893	596	
800	900	825	828	770	1040	1045	960	1080	1044	1053	704	
1 000	1 060	975	978	920	1 200	1 205	1 110	1 240	1 204	1 213	832	

Logo os condutores fase, fase e proteção terão seção nominal igual a 4 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 6:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas (torneira, cozinha)**, tendo como dados:  $S=3000 \text{ VA}$ ,  $V=220 \text{ V}$ , isolamento de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30 \text{ °C}$
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolamento: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{3000}{220} = 13,64A$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e fase)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 3 (circuito 4, 6 e 7)

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ Cálculo da corrente corrigida:
  - ❑  $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 14$  A
  - ❑ FCA – Tab. 42, três circuitos em eletroduto de PVC = 0,7
  - ❑ FCT – Tabela 40, 30 °C = 1

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{14}{0,7 \times 1} = 20 \text{ A}$$

- ❑ Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 24 A e seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>



# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14,5	13,5	14	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	18	17	18	17	21	23	20	27	24	29	24	
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	140	128	130	118	154	134	135	118	168	144	154	122
70												151
95												179
120												203
150												230
185												258
240												297
300												336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652

Logo os condutores fase, fase e proteção  
terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

- ❑ **Circuito 7:** dimensionar os condutores para o circuito de **tomadas (microondas, cozinha)**, tendo como dados:  $S=1500$  VA,  $V=127$  V, isolamento de PVC, eletroduto embutido em alvenaria; temperatura ambiente:  $30$  °C
- ❑ **Solução:** pelo critério da capacidade de condução de corrente:
  - a) Tipo de isolamento: PVC
  - b) Método de instalação: 7 – B1
- ❑ **Corrente de projeto:**

$$I_p = \frac{1500}{127} = 11,81A$$

- ❑ Número de condutores carregados: 2 (fase e neutro)
- ❑ Número de circuitos agrupados: 3 (circuito 4, 6 e 7)

# Exemplos de Dimensionamento

- Cálculo da corrente corrigida:
  - $I_z$  - Tabela 36. Coluna 7 (B1) ,  $I_E = 14$  A
  - FCA – Tab. 42, três circuitos em eletroduto de PVC = 0,7
  - FCT – Tabela 40, 30 °C = 1

$$I_C = \frac{I_E}{FCT \times FCA} = \frac{14}{0,7 \times 1} = 20 \text{ A}$$

- Escolha do condutor: consultado a tabela 36, obtém-se o valor de corrente igual a 24 A e seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>

# Exemplos de Dimensionamento

Tabela 36 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	Cobre											
0,5	7	7	7	7	8	9	8	10	9	12	10	
0,75	9	9	9	9	10	11	10	13	11	15	12	
1	11	10	11	10	12	13	12	15	14	18	15	
1,5	14,5	13,5	14	13	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	20	19	20	19	24	21	23	27	24	29	24	
4	26	24	25	23	32	28	30	36	32	38	31	
6	34	31	32	29	41	36	38	46	41	47	39	
10	46	42	43	39	57	50	52	63	57	63	52	
16	61	56	57	52	76	68	69	85	76	81	67	
25	80	73	75	68	101	89	90	112	96	104	86	
35	99	89	92	83	125	110	111	138	119	125	103	
50	140	128	130	118	151	134	135	168	148	154	122	
70												151
95												179
120												203
150												230
185												258
240												297
300												336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652

Logo os condutores fase e neutro  
terão seção nominal igual a 2,5 mm<sup>2</sup>

# Primeiro Exemplo

## □ Quadro de distribuição de circuitos (continuando)

Exemplo - A																
Quadro da Distribuição de Circuitos																
Circuito		Tensão (V)	Local	Potência			Corrente de Projeto (A)	Método da Capacidade de Corrente					Tipo	Proteção		
N	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Sub - total (VA)	Total (VA)		Corrente de Projeto Normalizada (A)	FCA	FCT	Corrente Corrigida (A)	Numero de circuitos agrupados			Seção dos condutores (mm <sup>2</sup> )	Núme de pó
1	Iluminação social	127	Sala	2	200	400	900	7,09	9,00	0,80	1,00	11,25	2	1,5	DTM	1
			Quarto	2	100	200										
			WC	1	100	100										
			Hall	1	100	100										
			Cozinha	1	100	100										
2	TUG's	127	Sala	4	100	400	1400	11,02	14,00	0,80	1,00	17,50	2	2,5	DTM	1
			Quarto	3	100	300									+IDR	2
			WC	1	600	600										
			Hall	1	100	100										
3	TUG's	127	Cozinha	2	600	1200	1200	9,45	11,00	0,80	1,00	13,75	2	2,5	DTM	1
														+IDR	2	
4	TUG's	127	Cozinha	1	600	600	600	4,72	9,00	0,70	1,00	12,86	3	2,5	DTM	1
														+IDR	2	
5	TUE's	220	WC	1	5400	5400	5400	24,55	32,00	0,80	1,00	40,00	2	4	DTM	1
														+IDR	2	
6	TUE's	220	Cozinha	1	3000	3000	3000	13,64	14,00	0,70	1,00	20,00	3	2,5	DTM	1
														+IDR	2	
7	TUE's	127	Cozinha	1	1500	1500	1500	11,81	14,00	0,70	1,00	20,00	3	2,5	DTM	1
														+IDR	2	
Total							14000									
Distribuição	VA						14000	110,24								
	Quadro de distribuição	127													DTM	1
	Quadro de medidor															

Circuitos

Potência

Corrente

Condutores