

## G- Dimensionamento de Quadros Eléctricos

A distribuição dos barramentos no interior do quadro deverá ser adequada à utilização prevista para os equipamentos e à exploração e, no que se refere a linhas de fuga e distâncias no ar, deverá obedecer à Publicação CEI 158-1.

O comportamento do quadro aos curtos-circuitos é fundamental para a qualidade do serviço oferecida pela instalação.

Nesta óptica e, com maior acuidade para as situações de instalações alimentadas por postos de transformação privativos e com transformadores em paralelo, os barramentos deverão estar preparados para suportar os efeitos térmicos e electrodinâmicos associados aos curtos-circuitos.

Para o efeito, são de calcular os seguintes elementos:

- Distância máxima entre suportes do barramento ( $l$ ) – conhecidos  $I_{cc}$  e  $d$
- Distância entre eixos longitudinais de barras contíguas ( $d$ ) – conhecidos  $I_{cc}$  e  $l$
- Tipo e características mecânicas dos suportes
- Avaliação das zonas críticas de ressonância mecânica

Os ábacos apresentados em E11 permitem obter as informações pretendidas.

Os esforços à cabeça dos isoladores de suporte são calculados a partir das expressões:

$$F = \frac{f_e \times l}{2} \quad (\text{suportes de topo})$$

$$F = f_e \left( \frac{l_1}{2} + \frac{l_2}{2} \right) \quad (\text{suportes intermédios})$$

em que  $f_e$  é o esforço electrodinâmico por unidade de comprimento do barramento (Kg/cm) e  $l$ ,  $l_1$  e  $l_2$  os vãos adjacentes respectivos.

## EXEMPLOS

### • EXEMPLO 1

Calcular o barramento e suportes para um quadro eléctrico para 300A, 15kA eficazes de corrente de curto-circuito previsível para o local.

Dados: Distância entre barras – 10 cm

Comprimento total do barramento – 120 cm

Barramento de cobre, pintado, em esteira horizontal e barras de secção rectangular colocadas verticalmente.

IP = 547; temperatura ambiente: 45°C

Kc = 1,25 (evolução prevista para o quadro)

### 1 CÁLCULO DA SECÇÃO

$$I = 300A \Rightarrow I_1 = 300 \times 1,25 = 375 A$$

$$\text{Barras: } 30 \times 5 \Rightarrow I_2 = 450 \times 0,87 = 391,5 A$$

$$25 \times 5 \Rightarrow I_2 = 385 \times 0,87 = 334,95 A$$

Barra escolhida:

30 x 5 mm

QUADRO B-5

QUADRO B-3

### 2 ESPAÇAMENTO DOS SUPORTES

Da Figura 2 de E11 vem  $l = 280 \text{ mm}$  ( $d = 10 \text{ cm}$ ,  $I_{sc} = 15 \text{ kA}$ ).

A disposição dos suportes será como se indica:

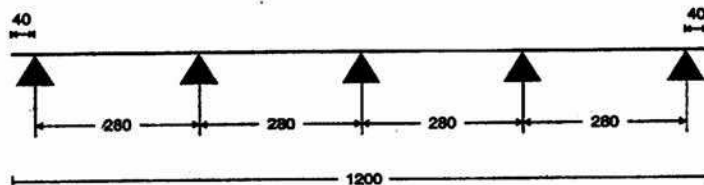


Fig. 2 – Afastamento de suportes de barramento: exemplo (dimensões em mm)

### 3 DIMENSIONAMENTO DOS SUPORTES

Os esforços à cabeça dos suportes escolhidos deverão ser superiores a ( $f_c = 3 \text{ kg/cm}$ , da Figura 1 de E11):

$$\bullet \text{ Suportes extremos } = F = \frac{3 \times 28}{2} = 42 \text{ kg}$$

$$\bullet \text{ Suportes intermédios } = F = 3 \times \left( \frac{28}{2} + \frac{28}{2} \right) = 84 \text{ kg}$$

### 4 FENÓMENOS DE RESSONÂNCIA MECÂNICA

Não são de considerar, pois os valores de  $l$  encontram-se fora das zonas de atenção (Figura 1 de E11).

QUADRO B-3 – Dimensionamento de barramentos – intensidades máximas admissíveis (A)  
(Barras colocadas verticalmente)

Dimensões das barras (mm)	Secção duma barra (mm <sup>2</sup> )	Peso duma barra (kg/m)	PINTADAS				NÃO PINTADAS			
			Quantidade de barras				Quantidade de barras			
			1	2	3	4	1	2	3	4
			I	II	III	→ 50 ← II II	I	II	III	→ 50 ← II II
<u>12 × 2</u>	24	0,21	<u>125</u>	225			110	200		
<u>15 × 2</u>	30	0,27	<u>155</u>	270			140	240		
<u>15 × 3</u>	45	0,40	185	330			170	300		
<u>20 × 2</u>	40	0,36	205	350			185	315		
<u>20 × 3</u>	60	0,53	<u>245</u>	425			220	380		
<u>20 × 5</u>	100	0,89	325	550			290	495		
<u>25 × 3</u>	75	0,67	<u>300</u>	510			270	460		
<u>25 × 5</u>	125	1,11	385	670			350	600		
<u>30 × 3</u>	90	0,80	350	600			315	540		
<u>30 × 5</u>	150	1,34	<u>450</u>	780			400	700		
<u>40 × 3</u>	120	1,07	460	780			420	710		
<u>40 × 5</u>	200	1,78	<u>600</u>	1000			520	900		
<u>40 × 10</u>	400	3,56	835	<u>1500</u>	2060	2800	750	1350	1850	2500
<u>50 × 5</u>	250	2,23	700	<u>1200</u>	<u>1750</u>	2300	630	<u>1100</u>	1550	2100
<u>50 × 10</u>	500	4,45	1025	1800	2450	3330	920	1620	2200	3000
<u>60 × 5</u>	300	2,67	825	1400	1980	2650	750	1300	1800	2400
<u>60 × 10</u>	600	5,34	<u>1200</u>	2100	2800	3800	1100	1860	2500	3400
<u>80 × 5</u>	400	3,56	1060	1800	2450	3300	950	1650	2200	2900
<u>80 × 10</u>	800	7,12	1540	<u>2600</u>	3450	4600	1400	2300	3100	4200
<u>100 × 5</u>	500	4,45	1310	2200	2950	3800	1200	2000	2600	3400
<u>100 × 10</u>	1000	8,90	1880	3100	4000	5400	1700	2700	3600	4800
<u>120 × 10</u>	1200	10,68	2200	<u>3500</u>	4600	6100	2000	2200	4200	5500
<u>160 × 10</u>	1600	14,24	2880	<u>4400</u>	5800	7800	2600	3900	5200	7000
<u>200 × 10</u>	2000	17,80								

(Valores sublinhados correspondem a barras normalizadas.)

**QUADRO B-4 – Coeficientes de correcção a utilizar para barras colocadas horizontalmente**

Número de barras	Largura (mm)	Espessura e espaçamento entre barras (mm)	Coeficientes de correcção	
			Pintadas	Não pintadas
1	50-200	5-10	0,9	0,85
2			0,85	0,8
3	50-80		0,85	0,8
	100-220		0,80	0,75
4	160		0,75	0,7
	200		0,7	0,65

**QUADRO B-5 – Coeficientes de correcção da intensidade máxima admissível em função da temperatura ambiente**

Temperatura ambiente (T) (°C)	Coeficientes de correcção
$25 \leq T < 35$	1,06 a 1,08 <sup>(a)</sup>
$35 < T \leq 50$	0,87 a 0,9 <sup>(a)</sup>

(a) Variável em função do índice de protecção do quadro (referências IP 20\* e IP 54\*).



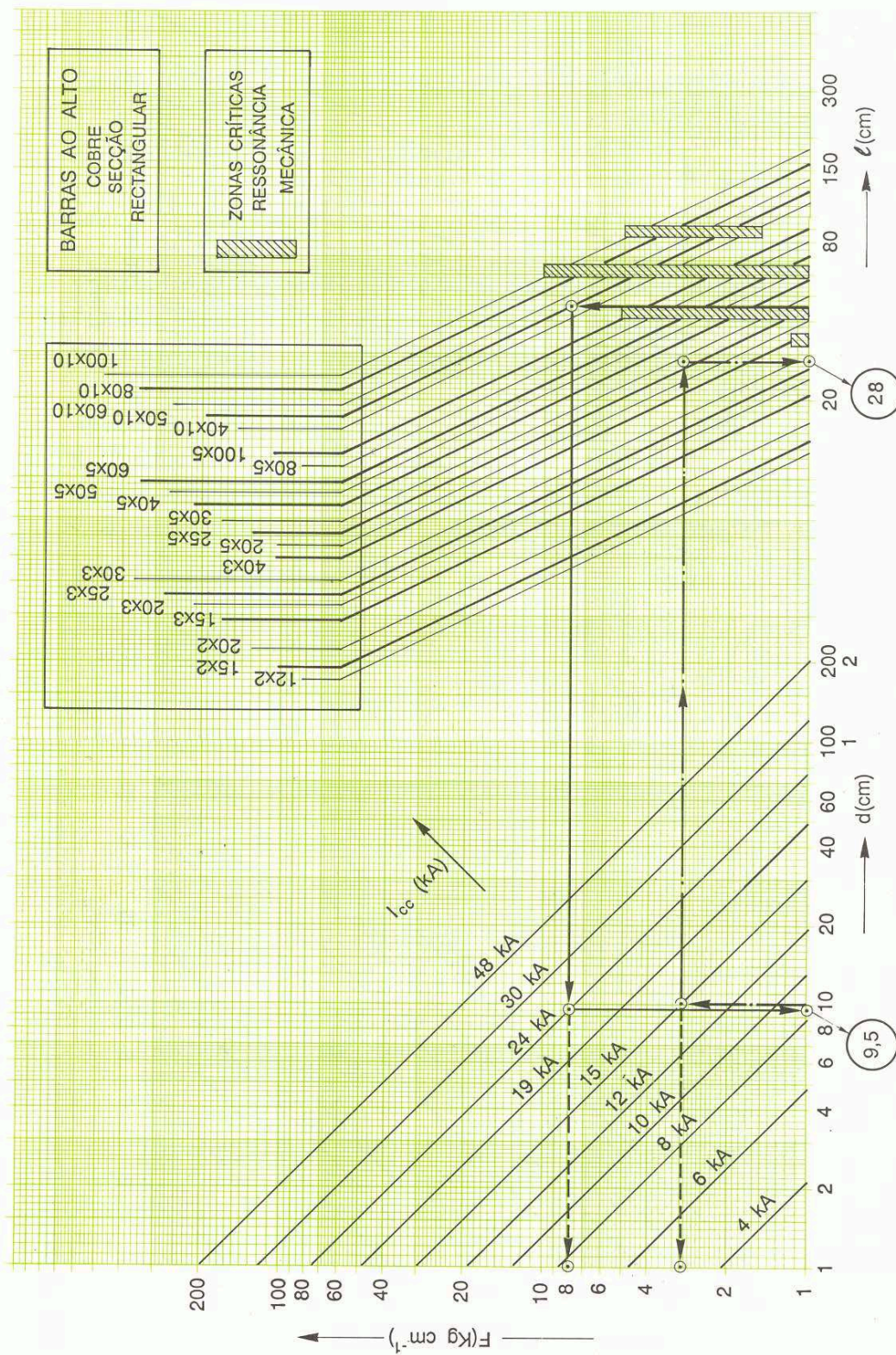


Fig. 7 – Determinação de barramentos ao curto-circuito – Barras colocadas verticalmente



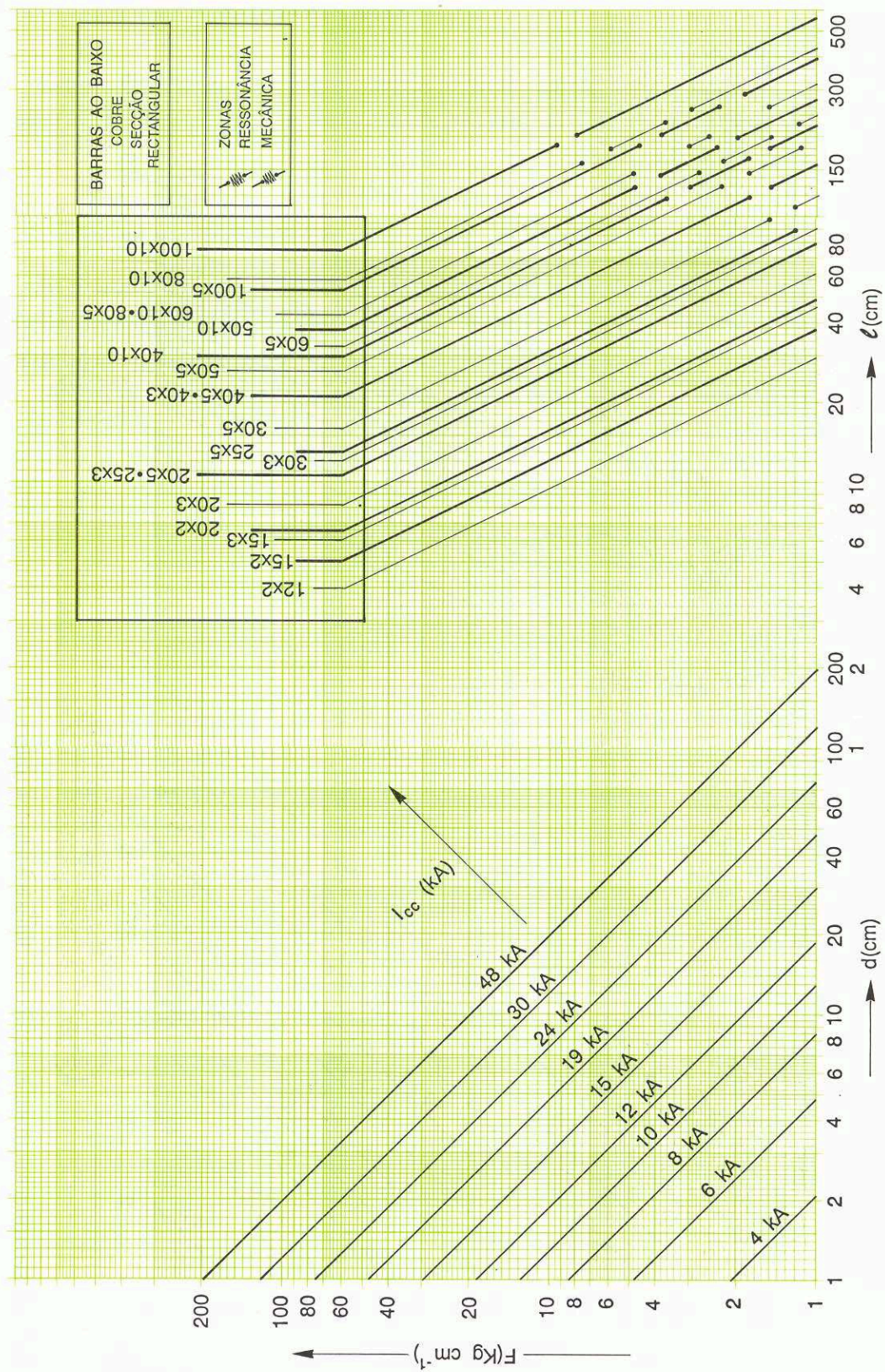


Fig. 8 – Determinação de barramentos ao curto-circuito – Barras colocadas horizontalmente