

EXPERIMENTO: CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO (CDP)

ATIVIDADES PRÉ-LABORATÓRIO

1. Curva de aquecimento de um condutor

1.1. Dados a serem utilizados:

Diâmetro externo do condutor, D_{cond}	1,4 mm
Diâmetro externo do fio, D_{fio}	2,7 mm
Temperatura máxima de operação em regime (PVC), $T_{\text{cond,max,regime}}$	70 °C
Temperatura máxima de operação em curto-circuito (PVC), $T_{\text{cond,max,cc}}$	150 °C
Resistividade ôhmica do cobre a 20°C, $\rho_{20^\circ\text{C}}$	0,017241 Ω mm ² /m
Coefficiente de temperatura da resistividade, α	0,00393 °C ⁻¹
Resistividade térmica do isolante, ρ_{iso}	6,0 °Cm/W
Calor específico volumétrico do cobre, c_{cond}	3,45 10 ⁻³ J/°C/mm ³
Calor específico volumétrico do isolante, c_{iso}	1,70 10 ⁻³ J/°C/mm ³
Resistência térmica do ar, R_{ar}	5,33 °Cm/W

1.2. Calcule os seguintes parâmetros do sistema, utilizando, quando necessário, as expressões fornecidas nas apostilas e nas apresentações de aula:

- 1.1.1. Área da seção reta do condutor
- 1.1.2. Resistência ôhmica por metro linear do condutor à temperatura máxima de operação, R_{cond}
- 1.1.3. Resistência térmica do isolante
- 1.1.4. Capacidade térmica por metro linear do condutor
- 1.1.5. Capacidade térmica por metro linear da isolação

1.3. Dadas a expressão (1) a seguir, os dados aqui fornecidos e as informações disponíveis no material didático, calcule os parâmetros A e B, bem como a corrente admissível em regime contínuo, para valores possíveis de temperatura ambiente no horário previsto do experimento. Preencha a tabela 1 a seguir com valores correspondentes a temperaturas variando de 18 a 26 °C, com passo de 1 °C.

Dica: conforme material didático, a corrente admissível em regime contínuo é dada por

$$I_{adm,regime,teo} = \sqrt{\frac{T_{cond,max,regime} - T_{amb}}{A}} \quad (1)$$

Tabela 1 - Parâmetros A, B e correntes admissíveis em regime

A=			
B=			
T _{amb} (°C)	I _{adm,regime,teo} (A)	T _{amb} (°C)	I _{adm,regime,teo} (A)
17		22	
18		23	
19		24	
20		25	
21		26	

- 1.4. Estime um valor de temperatura ambiente provável para o dia e horário do experimento e, com a T_{amb} estimada e sua correspondente corrente admissível, preencha tabela 2 a seguir, com base na expressão da temperatura do condutor em função do tempo.

Tabela 2 - Variação de temperatura com o tempo

Tempo (s)	Temperatura (°C)	Tempo (s)	Temperatura (°C)
0		150	
10		180	
20		210	
30		240	
40		270	
50		300	
60		330	
90		360	
120			

- 1.5. Estime o tempo de resfriamento do condutor, da temperatura final da tabela anterior até a temperatura ambiente.

2. Curva tempo x corrente de disjuntor de baixa tensão

2.1. Considerando a equação de aquecimento para cabos isolados em regime, e os mesmos parâmetros calculados anteriormente, preencha a primeira coluna da tabela 3, supondo que o fio parte sempre da temperatura ambiente e alcança a temperatura máxima em regime após o tempo especificado. Considerando a hipótese adiabática, na qual o condutor alcança a temperatura máxima de curto-circuito, preencha a segunda coluna da tabela 3.

Tabela 3 - Correntes para coordenação disjuntor-fio

Tempo(s)	Corrente admissível pela equação de aquecimento	Corrente admissível pela hipótese adiabática
30		(*)
20		(*)
10		
5		
4		
3		
2		
1		
(*) A hipótese adiabática pressupõe pequena duração do curto-circuito e, assim, os valores de tempo 20 s e 30 s são descartados.		

2.2. Traçar na figura 1, em escala logarítmica, a curva correspondente à primeira coluna da tabela 3.

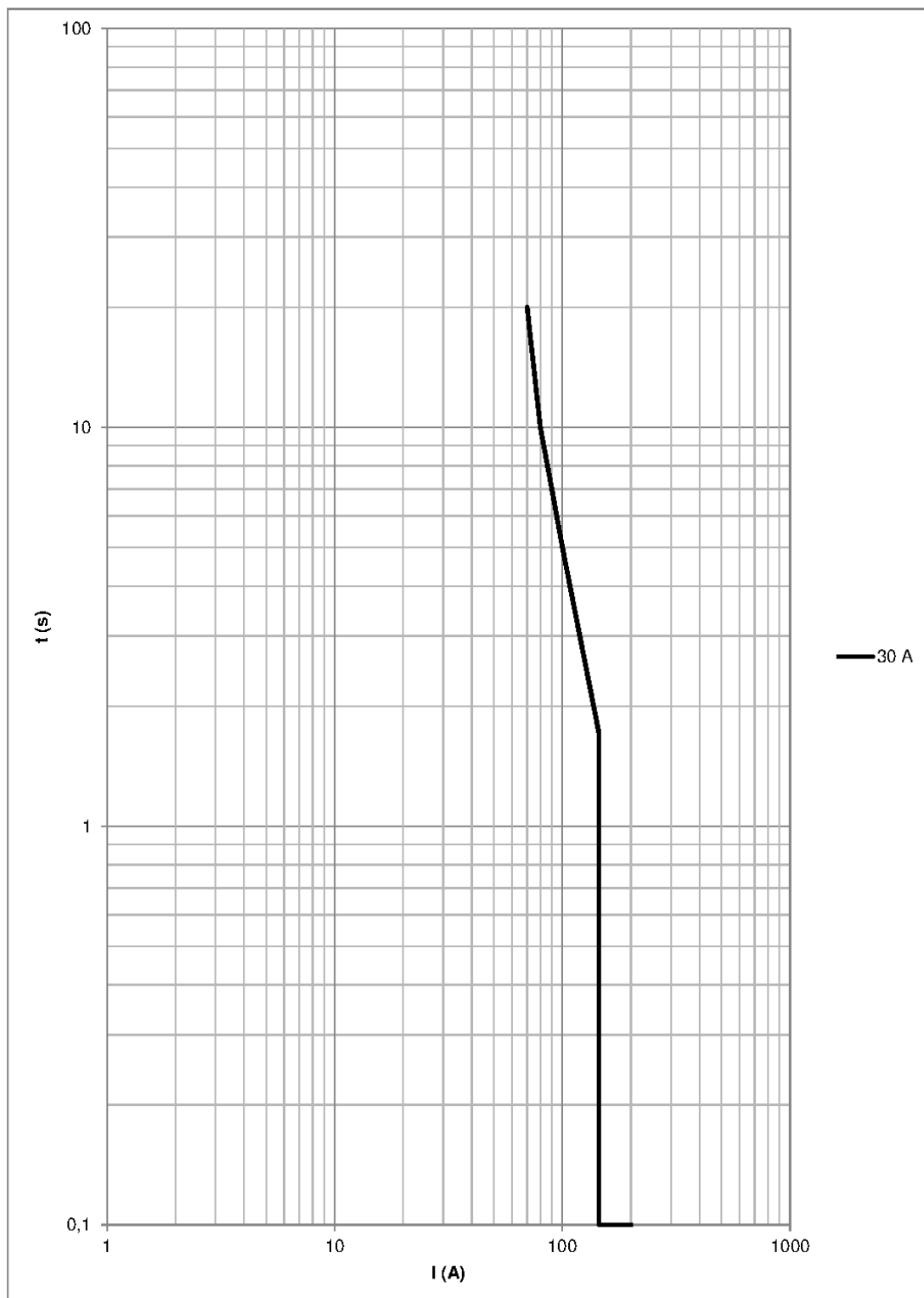


Figura 1 - Curva tempo x corrente de disjuntores