

Lista de Exercícios 1– Unidade 04

- 1) As relações abaixo correspondem a duas condições que devem ser satisfeitas para a proteção de circuitos em instalações elétricas:

$$I_p \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Associe corretamente os símbolos das grandezas apresentadas nas condições acima com os seus significados.

Símbolo	Significado
1) I_p	a) Capacidade de condução de corrente dos condutores vivos do circuito.
2) I_n	b) Corrente que assegura efetivamente a atuação do dispositivo de proteção.
3) I_z	c) Corrente nominal do dispositivo de proteção.
4) I_2	d) Corrente de projeto do circuito.

- (A) 1-a ; 2-b ; 3-c ; 4-d
 (B) 1-b ; 2-a ; 3-d ; 4-c
 (C) 1-c ; 2-b ; 3-a ; 4-d
 (D) 1-d ; 2-a ; 3-b ; 4-c
 (E) 1-d ; 2-c ; 3-a ; 4-b

- 2) Considere as seguintes proposições referentes a dispositivos de proteção.

- I. Os disjuntores devem possuir câmaras de extinção de arcos.
 II. Fusíveis e disjuntores possuem funções semelhantes, sem que, em determinados casos, a presença de um elimine a do outro.
 III. Normalmente a capacidade de ruptura dos fusíveis de baixa tensão tipo NH é maior do que a de disjuntores.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, somente.
 (B) II, somente.
 (C) I e II, somente.
 (D) I e III, somente.
 (E) I, II e III.

- 3) Em instalações elétricas em que há a possibilidade de ocorrer incêndios por causa de correntes de fuga à terra, é correto utilizar um dispositivo de interrupção de corrente de fuga como elemento de proteção. Na NBR 5410 esse dispositivo é designado por

- (A) disjuntor diferencial-residual.
 (B) disjuntor termomagnético.
 (C) fusível SILIZED/SITOR.
 (D) fusível NEOZED.
 (E) fusível NH.

- 4) Considere as seguintes proposições referentes à proteção contra sobrecargas em instalações elétricas de baixa tensão.

- I. Os dispositivos de proteção contra correntes de sobrecarga podem apresentar capacidade de interrupção inferior à corrente de curto-circuito presumida no ponto de instalação.
 II. Admite-se omitir a proteção contra sobrecargas em linhas que possuam exclusivamente tomadas de corrente.
 III. Os dispositivos de proteção contra correntes de sobrecarga possuem, geralmente, característica de atuação a tempo inverso.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
 (B) I e II, apenas.
 (C) I e III, apenas.
 (D) II e III, apenas.
 (E) I, II e III.

- 5) O dispositivo de proteção a corrente diferencial residual (DR) é utilizado para interromper o circuito em que esteja ligado, na situação em que haja uma corrente de fuga. Nesse caso, é correto afirmar que a utilização do disjuntor termomagnético:

- (A) não é necessária.
 (B) é sempre necessária, pois ele atua no caso do DR falhar.
 (C) é sempre necessária, pois ele atua na proteção de retaguarda do DR.
 (D) é sempre necessária, pois ele atua na presença de correntes de fuga elevadas.
 (E) é sempre necessária, pois ele atua na presença de sobre-corrente e corrente de curto-circuito.

- 6) A respeito de disjuntores de baixa tensão e de fusíveis, usados como dispositivos de proteção em uma instalação elétrica de baixa tensão, julgue os itens que se seguem.

Disjuntores de baixa tensão são, simultaneamente, dispositivos de proteção e de manobra em uma instalação elétrica.

Fusíveis são dimensionados conforme suas curvas características de tempo de fusão *versus* corrente, que podem variar de acordo com o fabricante.

Os disjuntores de baixa tensão mais comuns operam somente com disparadores térmicos.

- 7) Conforme a norma NBR 5410:2004, o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional NÃO é obrigatório no seguinte caso:

- (A) circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro;
- (B) circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- (C) circuitos que sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço e garagens;
- (D) circuitos que alimentem aparelhos de iluminação posicionados a uma altura igual ou superior a 2,5m;
- (E) circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior.

- 8) Para um circuito elétrico, estimou-se uma corrente de curto-circuito simétrica de 5 kA. O condutor do circuito é de cobre com área da seção reta de 50 mm² e com isolamento de PVC. O circuito encontra-se operando na temperatura máxima de serviço contínuo. Supondo aquecimento adiabático, qual é o tempo máximo, em segundos, para que o condutor, submetido à corrente de curto, alcance a temperatura limite suportável pelo isolamento? (Dado: Fator K da integral de Joule para isolamento de PVC: K=115)

- (A) 0,86
- (B) 0,98
- (C) 1,15
- (D) 1,32
- (E) 1,47

- 9) Sobre a utilização de dispositivos DR, considere as afirmativas a seguir.

- I – O uso do dispositivo DR torna opcional a utilização do condutor de proteção.
- II – No momento de sua atuação, o dispositivo DR deverá seccionar apenas as fases do circuito protegido.
- III – Para utilizar dispositivos DR nos esquemas de aterramento TN-C, antes do seu ponto de instalação, o esquema de aterramento deve ser convertido para TN-C-S.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) II e III.

- 10) Utilizando-se a Tabela abaixo :

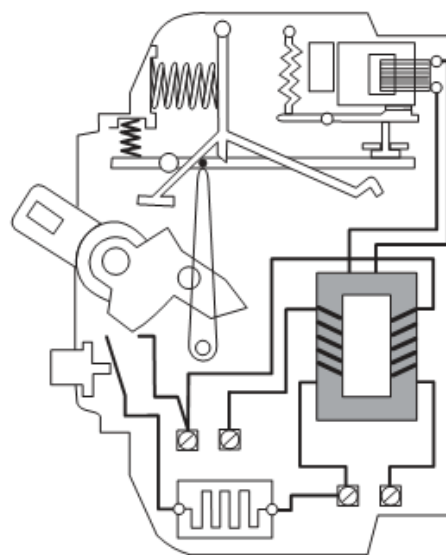
SEÇÃO CIRCULAR DO CONDUTOR (mm ²)	#95	#50	#35	#25	#16	#10	#6
CORRENTE MÁXIMA ADMISSÍVEL (A)	184	144	119	96	76	57	41

Deseja-se dimensionar um alimentador trifásico para um quadro geral, 380V, 60Hz, com 23kW de carga instalada e barramentos de Neutro e de Terra. Qual o disjuntor deverá ser utilizado?

Adote o fp do alimentador igual a 0,8.

- (A) 4 x 1 #50mm² + 1 #50mm² e DISJ. TRIPOLAR de 175 A;
- (B) 4 x 1 #16mm² + 1 #10mm² e DISJ. TRIPOLAR de 70 A;
- (C) 4 x 1 #25mm² + 1 #16mm² e DISJ. TRIPOLAR de 90 A;
- (D) 4 x 1 #10mm² + 1 #10mm² e DISJ. TRIPOLAR de 50 A;
- (E) 4 x 1 #50mm² + 1 #25mm² e DISJ. TRIPOLAR de 150 A.

- 11)



A figura acima mostra o esquema de montagem de um modelo genérico de um dispositivo de proteção. Esse dispositivo corresponde a um

- (A) disjuntor magnético.
- (B) disjuntor termomagnético.
- (C) interruptor termomagnético.
- (D) supressor de descargas atmosféricas.
- (E) dispositivo DR.

- 12)

O tipo de dispositivo mais adequado para proteger um motor elétrico contra correntes de curto circuito é:

- a) fusível rápido
- b) fusível retardado
- c) contator
- d) relé de sobrecorrente

13) Considere as proposições abaixo em relação aos fusíveis.

- I. Os fusíveis de ação rápida destinam-se, normalmente, a circuitos com cargas motoras, para evitar que possíveis correntes de partida de valores elevados causem danos à instalação elétrica; já os fusíveis de ação retardada são mais indicados a circuitos com cargas resistivas, em que não há diferença entre corrente de partida e de regime.
- II. O fusível DIAZED é inviolável, ou seja, a tentativa de troca do elo de fusão exigiria a remoção da tampa de fechamento do corpo de porcelana, o que danificaria o dispositivo e impediria a sua reposição. Além disso, uma das tampas metálicas tem um diâmetro diferente para cada corrente nominal, evitando que um fusível seja substituído por outro de valor maior na mesma base.
- III. O fusível NH é indicado principalmente à proteção de instalações residenciais, onde o fator de potência é quase unitário. Eles são instalados antes dos medidores de energia para fazer a proteção geral.

É correto o que se afirma em

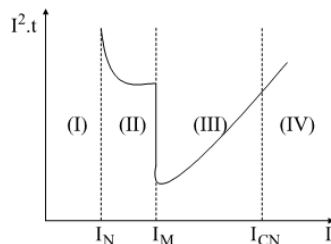
- (A) I, apenas.
 (B) I e II, apenas.
 (C) II, apenas.
 (D) II e III, apenas.
 (E) I, II e III.

- 14) Na instalação elétrica em **BT**, em área residencial, comercial e industrial, para a proteção contra contatos diretos e indiretos, é utilizado o dispositivo diferencial residual (**DRs**) de 30 mA. O projetista deve ficar atento porque o **DRs** não deve atuar para as correntes de fugas naturais da isolação do circuito elétrico protegido, e também porque o **DRs** pode atuar para uma corrente menor que a sua corrente ajustada de 30 mA.

Em relação ao dispositivo **DRs**, assinale a alternativa que dá o valor limite admissível das fugas de corrente do circuito protegido e da corrente limite inferior que o **DRs** é capaz de atuar.

- a. () 05 mA e 15 mA
 b. () 10 mA e 15 mA
 c. () 12 mA e 30 mA
 d. () 15 mA e 20 mA
 e. () 20 mA e 25 mA

- 15) A figura a seguir apresenta a característica $(I^2.t) = f(I)$ típica de um disjuntor eletromagnético.



Sobre essa figura, é correto afirmar que

- (A) quando $I > I_{CN}$ o disjuntor não deve ser utilizado.
 (B) quando $I_N < I \leq I_{CN}$ atua o disparador magnético do disjuntor.
 (C) quando $I_M < I \leq I_{CN}$ atua o disparador térmico do disjuntor.
 (D) quando $I < I_N$ o disjuntor não deve ser utilizado.
 (E) os tempos de atuação na região (II) são menores do que os tempos de atuação na região (III).

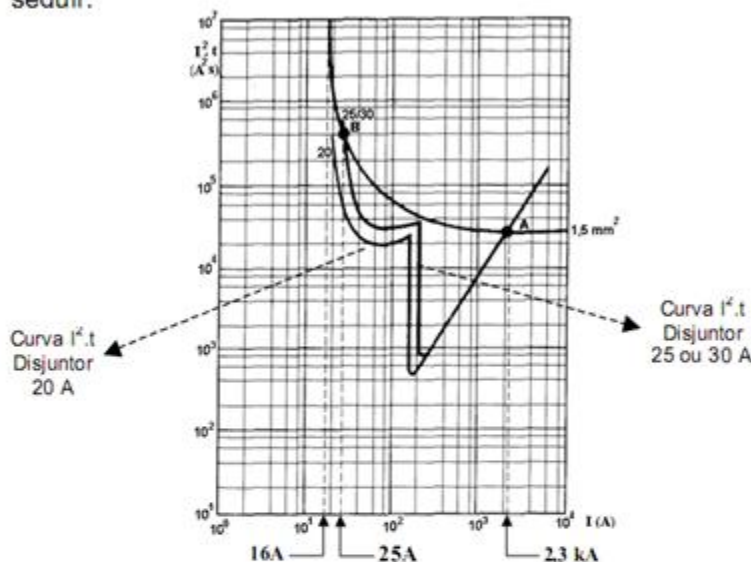
- 16) Sobre os tipos e utilizações de disjuntores, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo e depois assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Disjuntores não devem ser utilizados em circuitos onde a ocorrência de curto-circuito é frequente.
 () A proteção contra curto-circuito é realizada por um atuador magnético, que abre o circuito com o surto de corrente.
 () A proteção contra sobrecarga é realizada por um atuador térmico, que abre o circuito quando a corrente permanece acima do normal por um determinado tempo.
 () Disjuntor diferencial deve ser utilizado quando a corrente de sobrecarga supera a nominal em 2 ou mais vezes.
- a) V - V - V - V.
 b) F - V - V - F.
 c) V - F - F - F.
 d) F - F - F - V.

- 17) Sobre os tipos e utilizações de fusíveis, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo e depois assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () Fusíveis de ação rápida são mais indicados para proteção de motores e outras cargas reativas.
 () Fusíveis Diazed são do tipo cartucho, colocados em uma base e presos com uma tampa com rosca.
 () Fusíveis Neozed são do tipo faca para alta corrente, montados em geral juntos às chaves seccionadoras.
 () A corrente convencional de não-fusão é a corrente nominal de operação do fusível.
- a) V - F - V - V.
 b) F - V - F - F.
 c) V - V - V - F.
 d) F - F - F - V.

- 18) A figura abaixo mostra as características $I^2.t$ de um condutor de cobre com isolação de PVC, seção $1,5 \text{ mm}^2$ e também duas curvas $I^2.t$ de disjuntores, uma referente ao disjuntor unipolar de 20A e outra dos disjuntores unipolares de 25A e 30A. Todas as curvas possuem características de atuação térmica a quente. A partir dessas curvas, considere as afirmações a seguir:

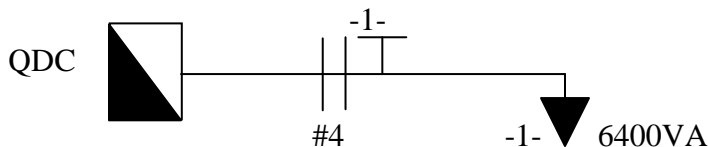


- 1) Com o disjuntor de 25A ou 30A, o condutor está totalmente protegido contra corrente de sobrecarga.
 2) Com o disjuntor de 20A, o condutor está protegido contra corrente curto-circuito de até 2,3 kA.
 3) Com o disjuntor de 20A, o condutor está protegido contra sobrecarga entre 16A e 25A.
 4) Com o disjuntor de 25A ou 30A, o condutor não está protegido contra sobrecarga entre os pontos B e A.

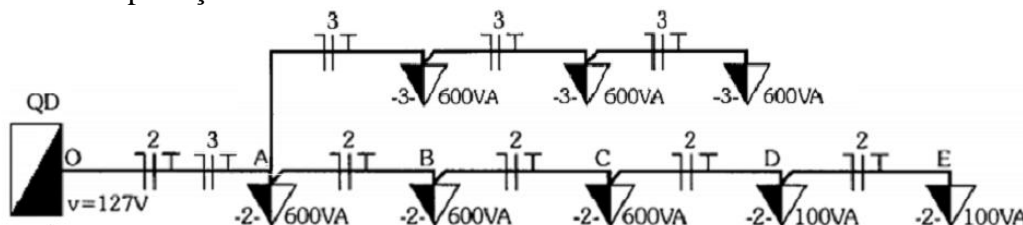
Está(ão) correta(s), apenas:

- A) 3 e 4.
 B) 1 e 4.
 C) 2.
 D) 1, 2 e 3.
 E) 2 e 3.

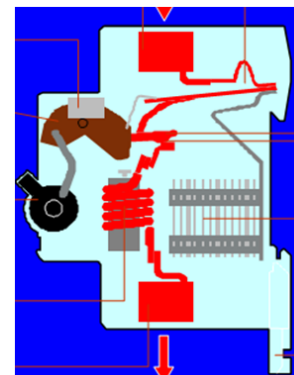
19) Dimensione o dispositivo de proteção termomagnética (mini-disjuntor NBR IEC 60898) para o circuito de tomada de uso específico (Chuveiro) da figura abaixo. O circuito é constituído de condutores unipolares de cobre com isolamento de PVC, está instalado em eletroduto de PVC embutido em alvenaria (30° C) e a corrente presumida de curto-circuito no ponto de instalação do referido dispositivo de proteção é de 1 kA.



20) Dimensione o dispositivo de proteção termomagnética (mini-disjuntor NBR IEC 60898) para o circuito de tomada de uso geral número 2 (dois) da figura abaixo. O circuito é constituído de condutores unipolares de cobre (seção 2,5 mm²) com isolamento de PVC, está instalado em eletroduto de PVC embutido em alvenaria (temperatura 35° C) e a corrente presumida de curto-circuito no ponto de instalação do referido dispositivo de proteção é de 500 A.



21) A figura ao lado apresenta uma visão interna das principais partes constituintes de um mini-disjuntor termomagnético. Este dispositivo atende a norma NBR IEC 60898, e tem aplicação em instalações elétricas com tensão inferior a 400 Vca e corrente menor ou igual a 125 A. A cerca deste dispositivo pergunta-se:



- Quais são as principais funções de um mini-disjuntor termomagnético? Como é a curva característica de atuação deste dispositivo elétrico?
- Identifique na figura ao lado as principais partes constituintes do mini-disjuntor, associando com sua respectiva função.
- Explique o princípio de funcionamento do mini-disjuntor.

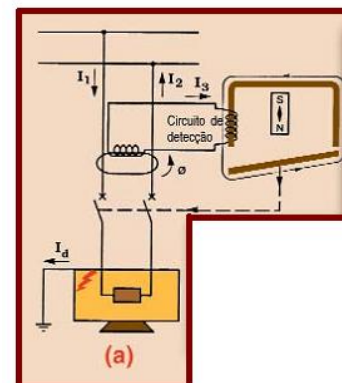
22) A figura abaixo apresenta um dispositivo fusível do tipo Diazed. A respeito deste dispositivo pergunta-se:



- Quais são as principais funções deste dispositivo elétrico? Qual a aplicação deste dispositivo?
- Cite as principais partes constituintes do fusível Diazed. Quais são os acessórios necessários para a instalação deste dispositivo?
- Explique o princípio de funcionamento do dispositivo fusível Diazed. Identifique a curva de atuação deste dispositivo.

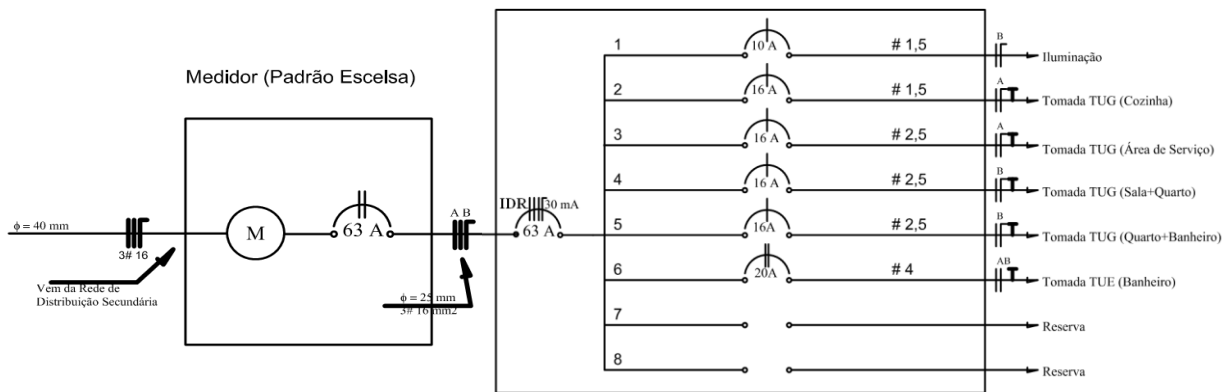
23) Os dispositivos diferenciais residuais (DDR) tornaram-se obrigatórios nas instalações elétricas cobertas pela NBR 5410/2004 a partir de 2005. Pergunta-se:

- Quais são as principais funções de um dispositivo diferencial residual?
- Explique o princípio básico de funcionamento de um dispositivo diferencial residual, por meio do diagrama funcional ilustrado ao lado de um DDR bipolar.
- Qual a diferença entre um interruptor diferencial residual e um disjuntor diferencial residual?
- Explique como atua um DDR evitando que uma pessoa sofra um choque elétrico.

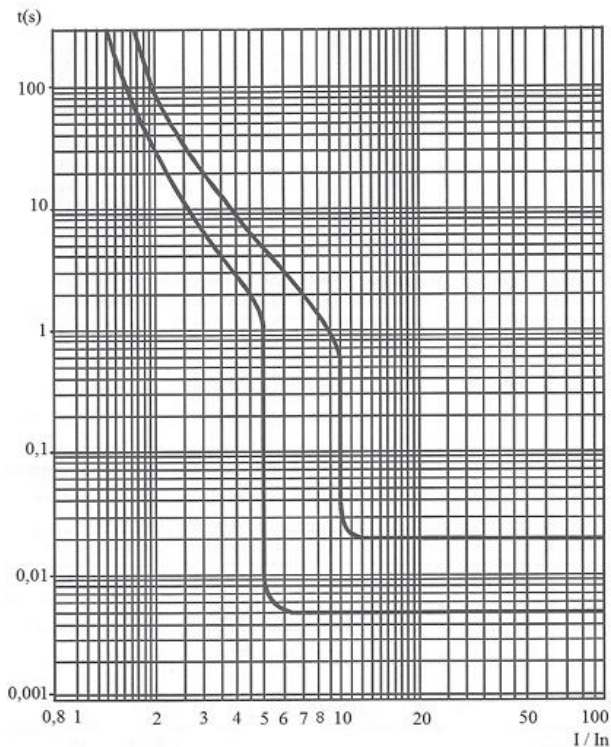


24) A figura abaixo ilustra um diagrama unifilar de uma instalação elétrica residencial. O diagrama unifilar permite tanto ao engenheiro eletricitista quanto ao eletricitista obter uma visão mais ampla do projeto, de forma a facilitar a execução do projeto elétrico como um todo. Pergunta-se:

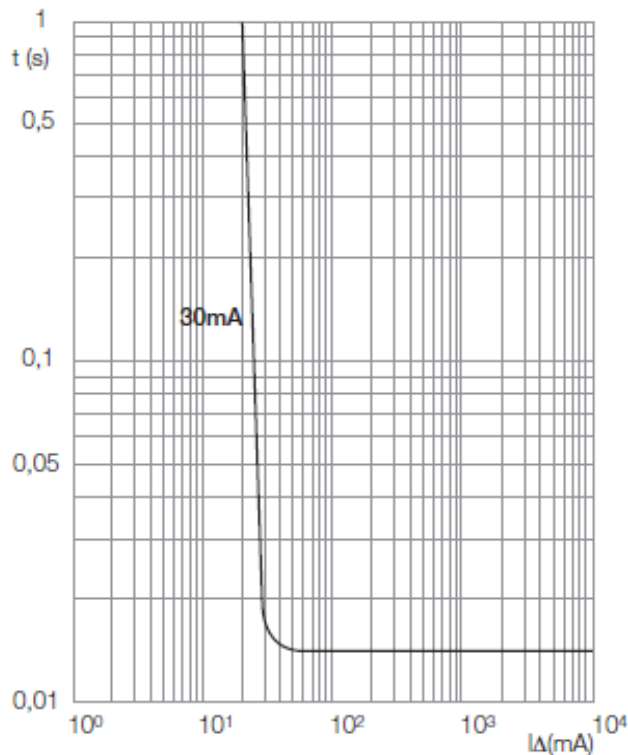
QDC



- Se ocorrer um curto-circuito (fase-neutro) a jusante do circuito 6 (seis), com uma corrente de 500 A, qual o tempo de atuação do disjuntor do circuito terminal? Caso o disjuntor do circuito terminal falhe, qual o tempo de atuação do disjuntor geral no medidor? Utilize a curva do disjuntor termomagnético (DTM) abaixo.
- Analisando a curva do disjuntor termomagnético abaixo, qual a classe de atuação deste dispositivo? Justifique sua resposta.
- A partir do diagrama unifilar podemos notar que no QDC existe um interruptor diferencial residual (IDR), tetrapolar de alta sensibilidade (30 mA) e com capacidade nominal de 63A. Se ocorrer um curto-circuito a jusante do IDR, este dispositivo irá atuar?
- Cite uma vantagem e desvantagem de como foi feita a instalação do dispositivo diferencial residual no quadro de distribuição de circuitos.
- Se ocorrer uma fuga de corrente de 5 mA no circuito de TUG número 3, o interruptor diferencial atuará seccionando a alimentação dos circuitos? E com uma corrente de fuga de 20 mA o IDR atuaria? Justifique sua resposta mostrando o tempo de atuação do dispositivo, por meio da curva do IDR abaixo.



Curva de atuação do DTM



Curva de atuação do IDR