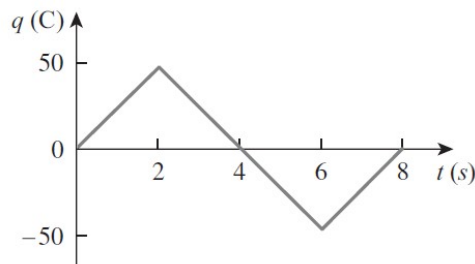


Apostila 1 – Carga e Corrente Elétrica

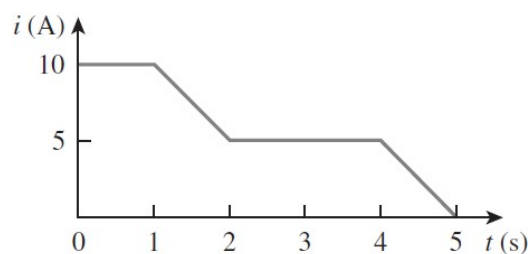
1. (SADIKU 3ª ed – P 1.7) A carga que flui por um fio é representada na figura abaixo. Represente a corrente correspondente. **Resposta:**

$(I = 25 \text{ A}, 0 < t < 2 \text{ s}; I = -25 \text{ A}, 2 \text{ s} < t < 6 \text{ s}; I = 25 \text{ A}, 6 \text{ s} < t < 8 \text{ s})$



2. (SADIKU 3ª ed – P 1.9) Corrente através de um elemento é ilustrada na figura abaixo. Determine a carga total que passa pelo elemento em:

- a)  $t = 1 \text{ s}$  (**Resposta: 10C**);  
b)  $t = 3 \text{ s}$  (**Resposta: 22,5C**);  
c)  $t = 5 \text{ s}$  (**Resposta: 30C**);



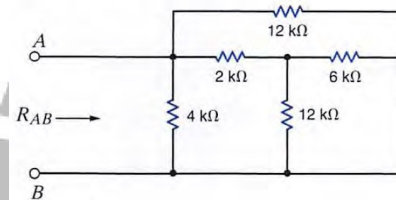
3. (SADIKU 3ª ed – P 1.12) Se a corrente que passa através de um elemento for dada por:

- a)  $i(t) = 3t \text{ A}$   $0 \leq t < 6 \text{ s}$  ( $q(t) = 1,5 t^2$ )  
b)  $i(t) = 18 \text{ A}$   $6 \text{ s} \leq t < 10 \text{ s}$  ( $q(t) = 18t - 54$ )  
c)  $i(t) = -12 \text{ A}$   $10 \text{ s} \leq t < 15 \text{ s}$  ( $q(t) = -12t + 246$ )  
d)  $i(t) = 0 \text{ A}$   $t \geq 15 \text{ s}$  ( $q(t) = 66$ )

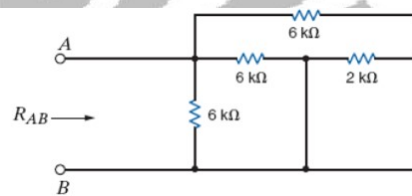
Faça um gráfico da carga armazenada no elemento durante o intervalo  $0 < t < 20 \text{ s}$ .

Apostila 2 - Associação de resistores e Lei de Ohm

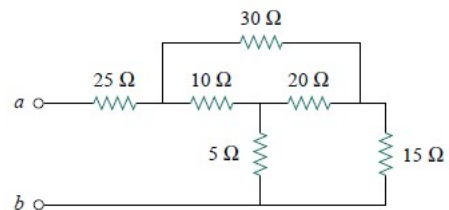
4. (IRWIN 9ª ed – 2.52) Encontre  $R_{AB}$  na rede da figura. ( **$R_{AB} = 2 \text{ k}\Omega$** )



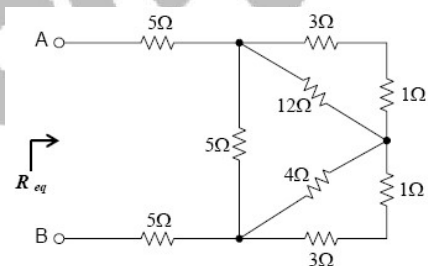
5. (IRWIN 9ª ed – 2.53) Encontre  $R_{AB}$  na rede da figura. ( **$R_{AB} = 2 \text{ k}\Omega$** )



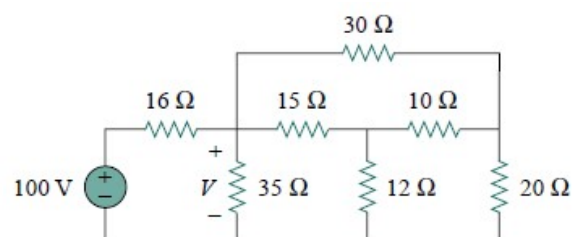
6. (SADIKU 3ª ed – 2.51) Obtenha a resistência equivalente nos terminais a-b para o circuito da figura. ( **$R_{ab} = 36,25 \Omega$** )



7. Determine a resistência equivalente vista dos terminais AB indicados no circuito da figura. ( **$R_{eq} = 12,5 \Omega$** )

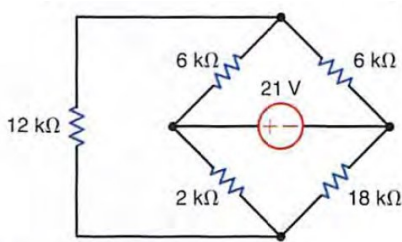


8. (SADIKU 3ª ed – 2.56) Determine  $V$  no circuito da figura. ( **$V = 42,18 \text{ V}$** )

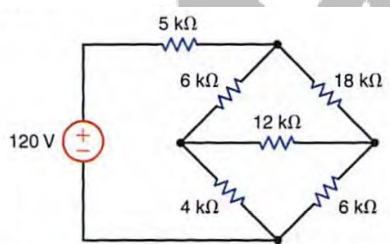


T1 - Lista de Exercícios – Análise de Circuitos Elétricos 1 – 1s2020

9. (IRWIN 9ª ed – 2.94) Determine a potência absorvida pela rede mostrada na figura. ( $P = 63 \text{ mW}$ )

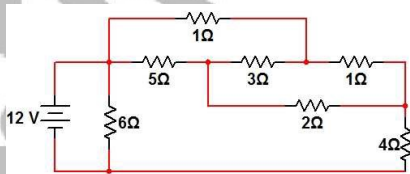


10. (IRWIN 9ª ed – 2EP-1) Qual o valor da potência gerada pela fonte do circuito mostrado na figura? ( $P = 1,2 \text{ W}$ )

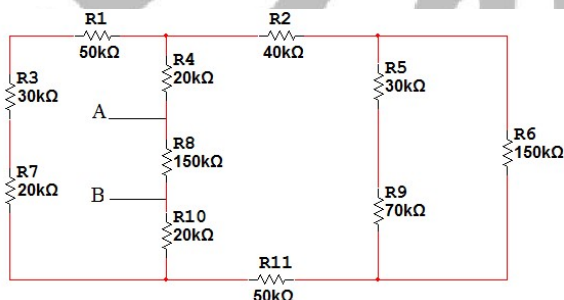


11. Calcule a resistência equivalente vista pela fonte de tensão e a tensão e corrente no resistor de  $3\Omega$ .

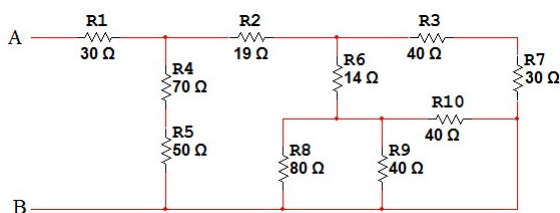
( $R_e = 2,878\Omega$ ;  $V = -0,434 \text{ V}$ ;  $I = -145 \text{ mA}$ )



12. Determine a resistência equivalente vista dos terminais AB indicados no circuito da figura. ( $R_e = 60 \text{ k}\Omega$ )

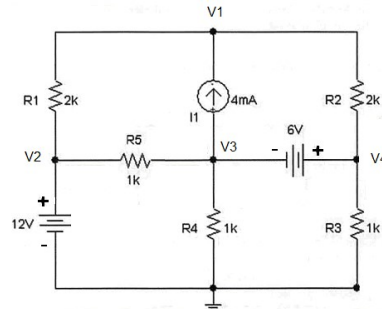


13. Determine a resistência equivalente vista dos terminais AB indicados no circuito da figura. ( $R_e = 60 \Omega$ )

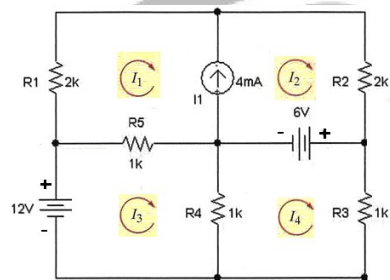


Apostila 3 - Análise Nodal e Análise de Laço

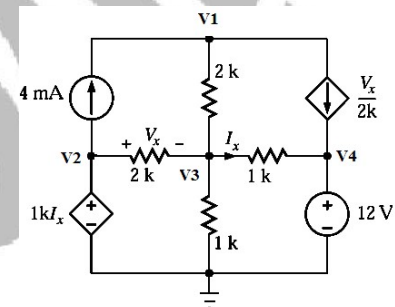
14. (IRWIN 9ª ed – Exemplo 5.20) Utilize a Análise Nodal para calcular as tensões nodais do circuito mostrado na figura. ( $V = [13,846; 12; 1,692; 7,692] \text{ V}$ )



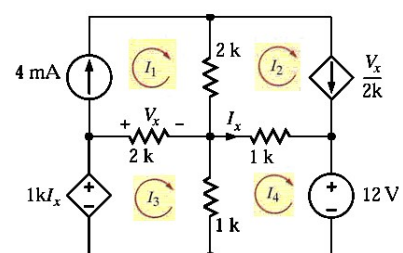
15. Utilize a Análise de Laços para calcular as correntes de laço do circuito mostrado na figura. ( $I = [-0,92; 3,08; 9,38; 7,69] \text{ mA}$ )



16. Utilize a Análise Nodal para calcular as tensões nodais do circuito mostrado na figure. ( $V = [28; -4; 8; 12] \text{ V}$ )



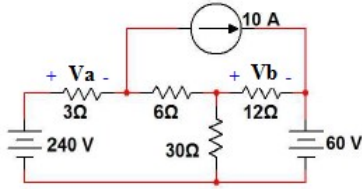
17. Exemplo 3.19 (IRWIN 9ª ed) Utilize a Análise de Laços para calcular as correntes de laço do circuito mostrado na figura. ( $I = [4 \text{ m}; -6 \text{ m}; -2 \text{ m}; -10 \text{ m}] \text{ A}$ )



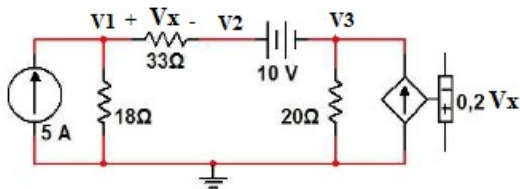
T1 - Lista de Exercícios – Análise de Circuitos Elétricos 1 – 1s2020

18. No circuito abaixo, calcule  $V_a$ ,  $V_b$  e a potência absorvida pelo resistor de  $6\Omega$

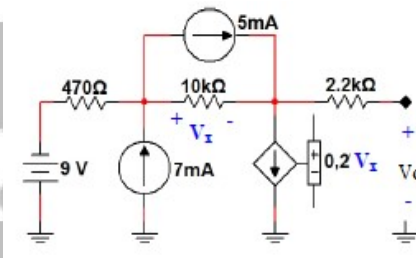
$V_a = 58,54V$ ;  $V_b = 64,39V$ ;  $P_{6\Omega} = 542,83W$



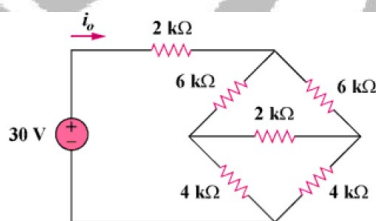
19. Para o circuito abaixo, determine  $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$ .  
( $V_1 = 82,9V$ ;  $V_2 = 69,9V$ ;  $V_3 = 59,9V$ )



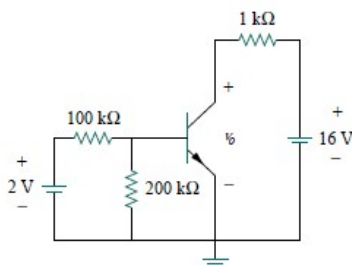
20. Obtenha o valor de  $V_o$ . ( $V_o = -8,09V$ )



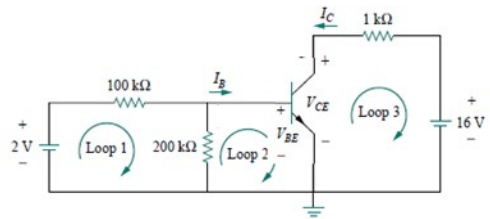
21. (SADIKU 3ªed – 3.40) Para a ponte da figura determine  $i_o$  e  $R_e$  usando análise de laços. ( $i_o = 4,286mA$ )



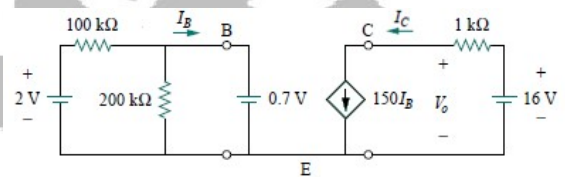
22. (SADIKU – Exemplo 3.13) Para o circuito com transistor bipolar (BJT) da figura,  $\beta = 150$ ,  $V_{BE} = 0,7V$  e  $I_C = \beta I_B$ .



- a) Usar a análise de laço para encontrar  $V_{CE}$ . ( $V_{CE} = 14,575V$ )



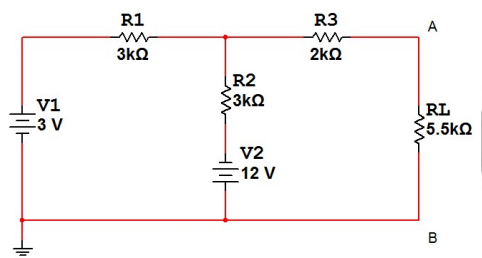
- b) Substituir o transistor por seu circuito equivalente e usar a análise nodal para encontrar  $V_{CE}$ . ( $V_{CE} = 14,575V$ )



Apostila 4 – Teoremas

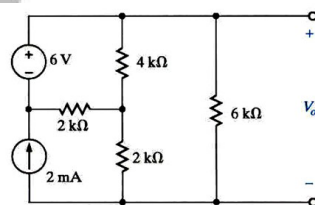
23. Utilize o Teorema de Thevenin na determinação da potência dissipada na carga  $R_L$ .

( $P = 1,375mW$ ;  $V_{th} = -4,5V$ ;  $R_{th} = 3,5k\Omega$ )

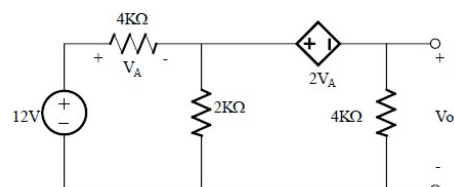


24. (IRWIN 9ªed – Exemplo 5.4) Utilize o Teorema de Thevenin na determinação da tensão  $V_o$ . ( $V_o = 6,857V$ )

( $V_{th} = 10,67V$ ;  $R_{th} = 3,34k\Omega$ )

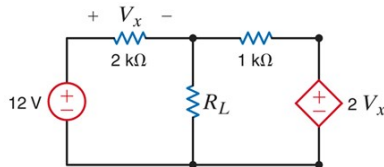


25. (IRWIN 9ªed – 5.53) Determine a tensão  $V_o$  da rede mostrada na figura utilizando o Teorema de Thevenin.  
( $V_{th} = -12V$ ;  $R_{th} = 4k\Omega$ ;  $V_o = -6V$ )

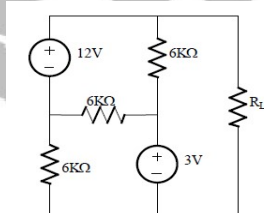


T1 - Lista de Exercícios – Análise de Circuitos Elétricos 1 – 1s2020

26. (IRWIN 9ªed – 5EP-2) Encontre valor da resistência de carga  $R_L$  no circuito da figura que provoca a máxima transferência de potência e determine o valor da potência máxima. ( $P = 64,3\text{mW}$ ;  $V_{CA} = 8,571\text{V}$ ;  $I_{CC} = 30\text{mA}$ ;  $R_L = 285,71\Omega$ )

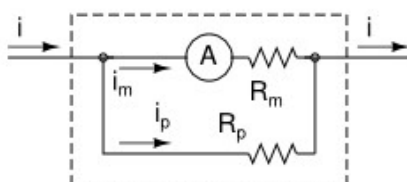


27. (IRWIN 7ªed – 4.70) Determine a resistência  $R_L$  para que a máxima potência seja transferida e a máxima potência que pode ser transferida na rede mostrada na figura. ( $R_L = 2\text{k}\Omega$ ;  $P_{\text{max}} = 12,5\text{mW}$ )

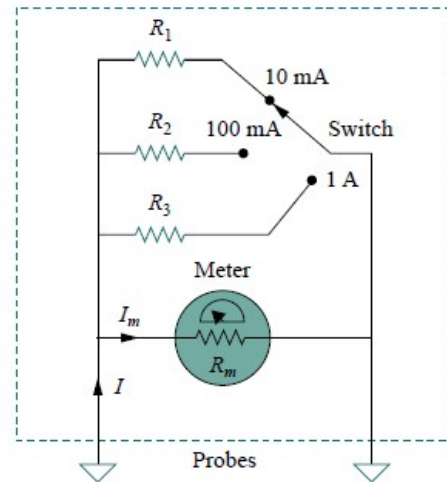


28. Aplicação: Suponha que a deflexão máxima de um amperímetro corresponda a uma corrente de 5A. Diz-se que o fundo de escala do amperímetro é de 5A. Este mesmo amperímetro pode ser usado para medir correntes mais elevadas, ou seja, é possível alterar o valor do seu fundo de escala, por exemplo para 20A, da seguinte maneira: adaptando-se, em paralelo com a resistência interna  $R_m$  do amperímetro, uma outra resistência em paralelo  $R_p$  (também chamada resistência shunt  $R_{sh}$ ) como mostra a figura abaixo. O valor de  $R_p$  deve ser tal que, uma corrente de 20A chega ao aparelho (agora alterado), parte dela é desviada, de modo que em  $R_m$  passe apenas 5 A (correspondente à deflexão total do ponteiro).

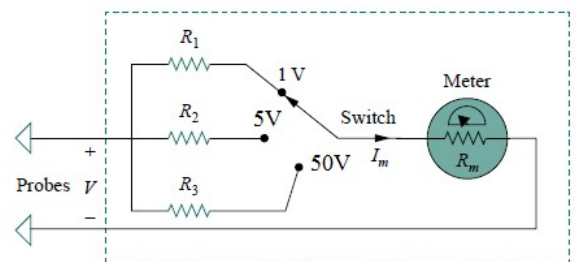
- a) Calcule o valor do shunt  $R_p$ , para esse caso, supondo que  $R_m = 1,5\Omega$ . ( $R_p = 0,5\Omega$ )
- b) Considere o aparelho assim modificado, ligado em um circuito, e que sua escala original esteja indicando 3 A. Qual é, então, a corrente  $I_p$  do shunt, e a corrente total  $I$  no circuito? ( $I_p = 9\text{A}$ ;  $I_t = 12\text{A}$ )



29. Aplicação: (SADIKU 3ªed – PP2.17) Seguindo a disposição da figura, projete um amperímetro para as seguintes escalas múltiplas: a) 0 a 1A; b) 0 a 100mA; c) 0 a 10mA. Suponha que a corrente de fundo de escala seja  $I_m = 1\text{mA}$  e resistência interna do amperímetro  $R_m = 50\Omega$ . ( $R_3 = 0,050\Omega$ ;  $R_2 = 0,505\Omega$ ;  $R_1 = 5,556\Omega$ )



30. Aplicação: (SADIKU 3ªed – E2.17) Seguindo a configuração do voltímetro da figura, projete um voltímetro para as seguintes múltiplas escalas: a) 0 a 1V; b) 0 a 5V; c) 0 a 50V. Suponha que a resistência interna seja  $R_m = 2\text{k}\Omega$  e corrente de fundo de escala  $I_m = 100\mu\text{A}$ . ( $R_1 = 8\text{k}\Omega$ ;  $R_2 = 48\text{k}\Omega$ ;  $R_3 = 498\text{k}\Omega$ )

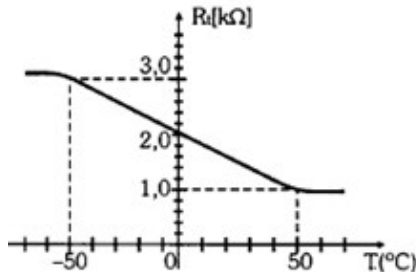




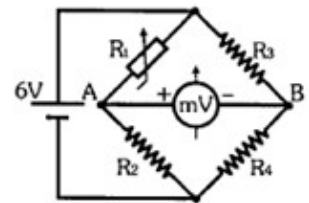
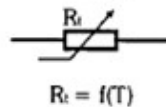
31. Aplicação:

Projetar um termômetro eletrônico para medir temperaturas na faixa de  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ . Para isso, dispõe-se de um sensor de temperatura  $R_t$  e de um milivoltímetro de zero central, conforme mostram as figuras abaixo.

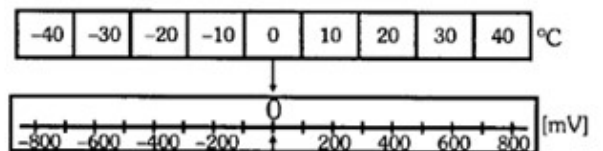
Curva Característica do Sensor



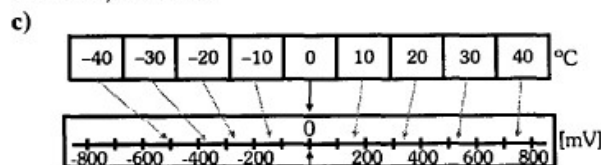
Sensor de Temperatura



- Adote valores para  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$  para que o milivoltímetro marque tensão nula à temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Calcule a tensão  $V_{AB}$ , em  $[\text{mV}]$ , medida pelo milivoltímetro, para cada temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ , com intervalo de  $10^{\circ}\text{C}$ .
- Faça a conversão da escala do milivoltímetro de tensão em temperatura, indicando com uma seta as posições aproximadas do ponteiro para cada valor de temperatura.
- Qual é a característica da escala de temperatura resultante da conversão realizada no item c?
- O que aconteceria se  $R_t$  tivesse sido colocada no lugar de  $R_3$ ?

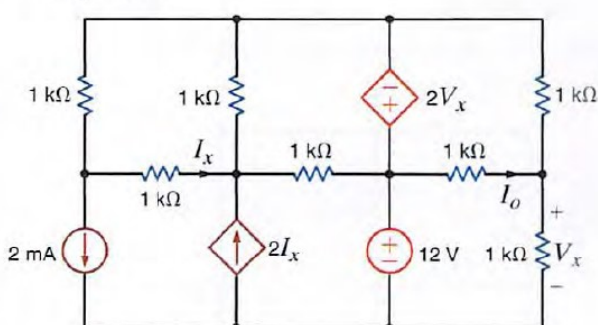


adotar  $R_2 = R_3 = R_4 = 2\text{k}\Omega$ , pois esse é o valor de  $R_t$  a  $0^{\circ}\text{C}$ . As respostas seguintes foram obtidas a partir da adoção desses valores. b) Na ordem, de  $-40$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ :  $-500\text{mV}$ ;  $-390\text{mV}$ ;  $-270\text{mV}$ ;  $-140\text{mV}$ ;  $0\text{mV}$ ;  $+160\text{mV}$ ;  $+330\text{mV}$ ;  $+530\text{mV}$ ;  $+750\text{mV}$ .



- A escala não é linear. e) O milivoltímetro indicaria tensão negativa para temperatura positiva e tensão positiva para temperatura negativa.

32. (IRWIN 9ª ed – 3.100) Utilize a Análise Nodal e a Análise de Laços para calcular a corrente  $I_o$  do circuito abaixo:  
( $I_o = 7,2\text{mA}$ )



33. (IRWIN 9ª ed – 3.102) Utilize a Análise Nodal e a Análise de Laços para calcular a corrente  $I_o$  do circuito abaixo:  
( $I_o = -2,88\text{mA}$ )

