

INSTRUMENTAÇÃOemail:

→ Higino Couia ⇒ Departamento de Eletrônica

gabinete: Edif 16 - Sala 152, Piso 1site: dei - vs2 . dei . uemimho . pt / outaslic / instrument - med / index .  
Internlivro: Introdução à Instrumentação Médica

ver a sua ERRATA e RESOLUÇÕES

⇒ ver pontos do site

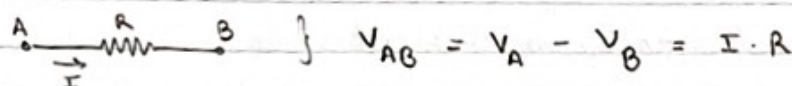
⇒ ver distribuição da matéria

1º TESTE: exemplos

filtros

conversores

} 1 de Abril

2º TESTE: 6 de Maio } provavelmente vai ser necessário  
uma aula extra!!NOTA FINAL → nota dos 2 testes (má nota mínima nos  
testes).CIRCUITOS ELETRÔNICOSLei de Ohm:  $R = \frac{V}{I}$ 

$$V_{AB} = V_A - V_B = I \cdot R$$

→ ver lei das malhas e teoremas

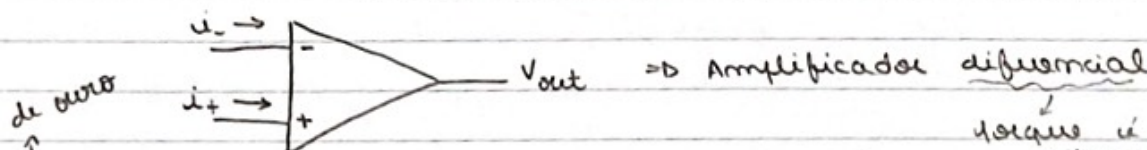
sobreposição

Thevenin

Norton

→ ver CAP. 3 } AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

vamos considerá-los ideais obviamente

⇒ Amplificador diferencialporque é uma  
diferença na  
entradaRegras dos amplificadores relacionais ideais:①º impedância de entrada é alta, logo  $i_+ = i_- \approx 0$ 

$$V_{out} = A (V_+ - V_-)$$

dimensão de  
saídaganho  
(feito de 200 000)se veja, daqui  
utilizaremos que o sinal  
amplificado.CARCHIVO  
IngenioX

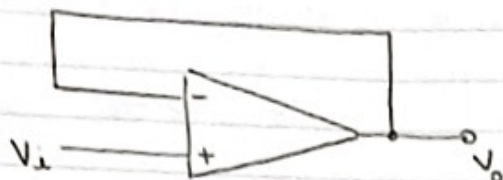
→



a saída tem que voltar para a entrada  $V_-$

2ª • se houver realimentação negativa,  $V_+ = V_-$ .

Logo - se passar a 2ª regra de ouro:  
(tem de usar sobre o circuito + simples: o BUFFER)



eq. geral:  $V_o = A(V_+ - V_-)$

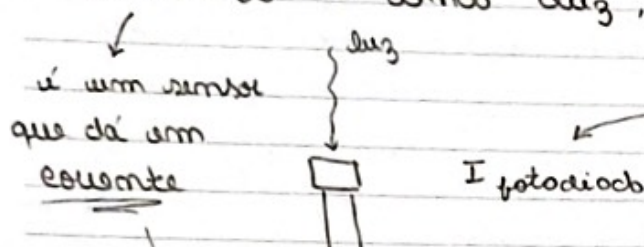
veremos que:  $V_o = A(V_i - V_o) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow V_o = \frac{A}{1+A} V_i \approx V_i$  // assim

porque  $A \gg 1$ !! queremos a 2ª regra  
ganho

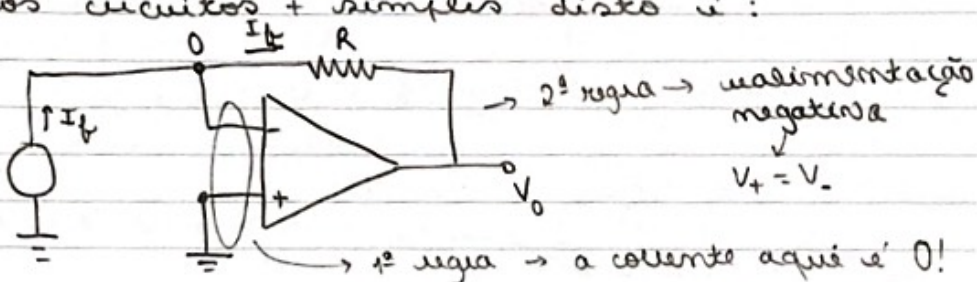
⚠ Função de transferência:  $\frac{V_o}{V_i}$  } muito importante!

FOTODÍODO → tem luz, dá uma corrente



mas queremos ver os sinais em tensão } queremos de um conversor  $I \rightarrow V$

um dos circuitos + simples disto é:



Qual é a função de transferência?

$0 - V_o = I_f \cdot R \Leftrightarrow V_o = -I_f \cdot R$



↳ Se considerarmos  $R = 1\text{ k}\Omega$ , a sensibilidade do circuito é  $1\text{ V/mA}$

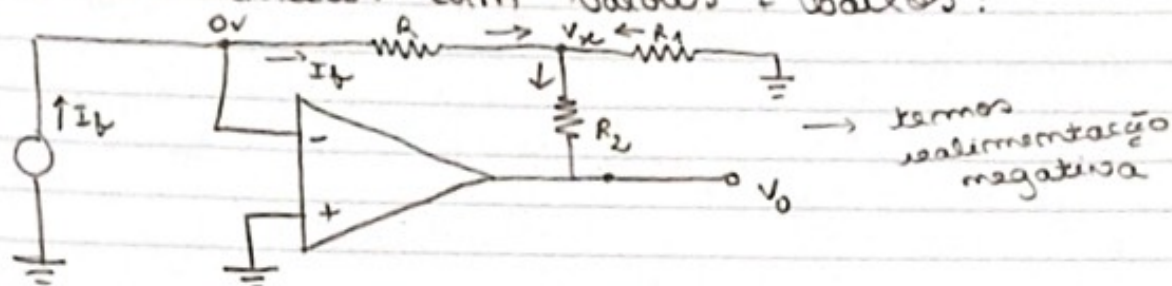
← aumentamos

? ↳  $R = 1\text{ M}\Omega \Rightarrow$  a sensibilidade é  $1\text{ V}/\mu\text{A}$

? daqui utilizamos que  $+R \Rightarrow \oplus$  sensibilidade, mas isso n' é verdade devido a tolerância das resistências (...)

? o circuito é interessante para valores "baixos" de resistências ( $\approx 1\text{ k}\Omega$ )  $\rightarrow$  para n' degradar a sensibilidade

Para resolver este problema, usamos várias resistências com valores + baixos:



aqui a função de transferência vai ser  $V_o = -R_{\text{equiv}} I_f$

$$\text{onde } R_{\text{equiv}} = \left( 1 + \frac{R_2}{R} + \frac{R_2}{R_1} \right) R$$

para calcular, isto podemos aplicar a lei de Ohm e a lei das malhas e dos nós:

$$\frac{0 - V_x}{R} + \frac{0 - V_x}{R_1} = \frac{V_x - V_o}{R_2}$$

(ver melhor !!)