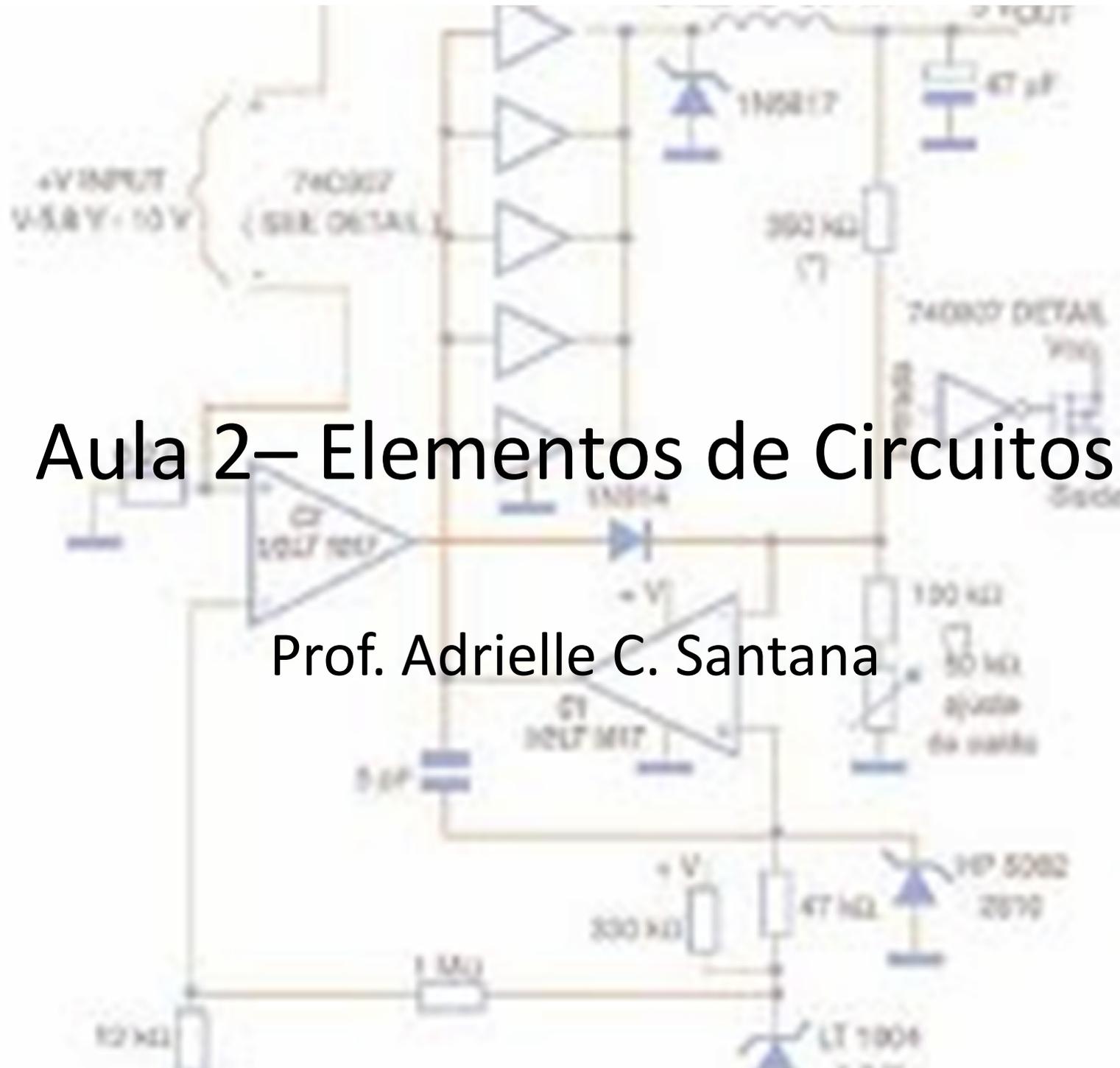


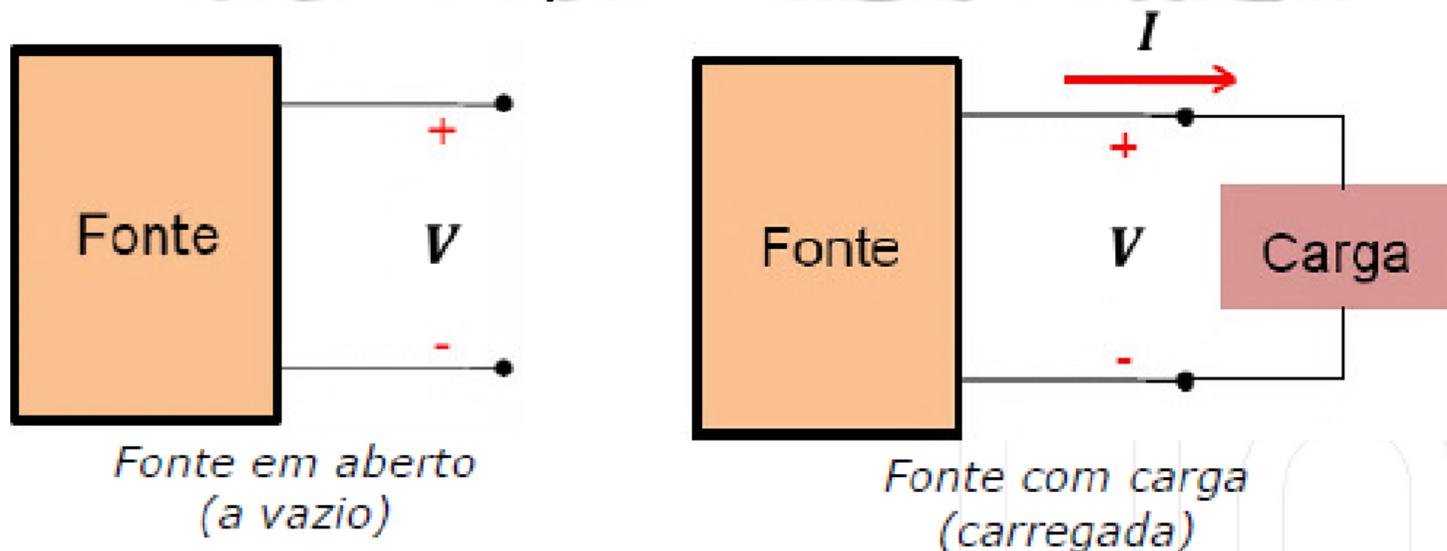
Aula 2 – Elementos de Circuitos

Prof. Adrielle C. Santana



Fontes de Alimentação

- Uma **fonte de alimentação** é um elemento capaz de entregar (alimentar) energia a um circuito elétrico.
- A alimentação é feita através da tensão que a fonte apresenta entre seus terminais de saída (fonte de tensão).

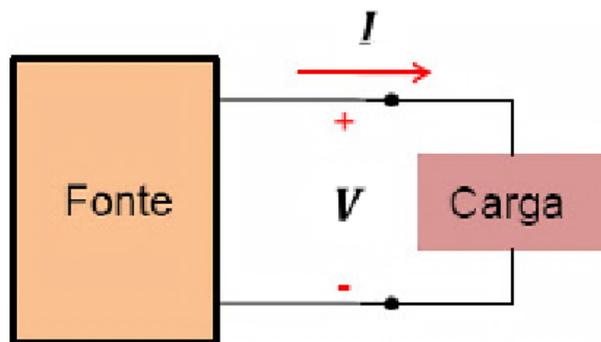


Fontes de Alimentação

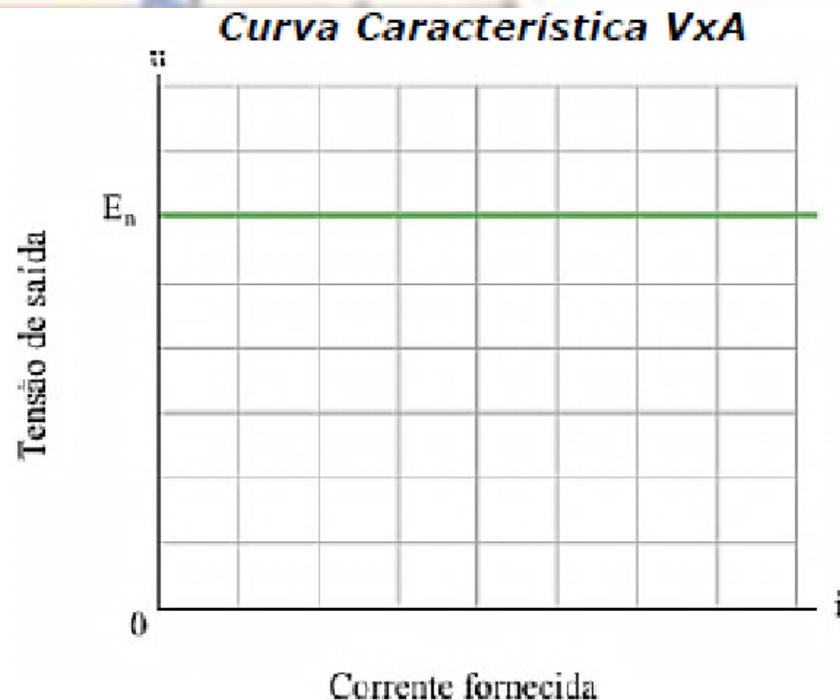
- Tradicionalmente, atribui-se o termo fonte de alimentação a uma fonte de tensão. Todavia, não se pode esquecer que um circuito pode possuir **fontes de corrente**.
- Qual é a diferença entre elas?
 - **Fonte de tensão** (ideal): a tensão se mantém para qualquer variação de corrente.
 - **Fonte de corrente** (ideal): a corrente se mantém para qualquer variação de tensão.

Fontes de Tensão Ideal

- Entende-se por **fonte de tensão ideal**, a fonte de tensão que é capaz de manter o seu valor de tensão para qualquer carga, i.e., a quantidade de corrente eléctrica drenada desta fonte pode ser infinita.

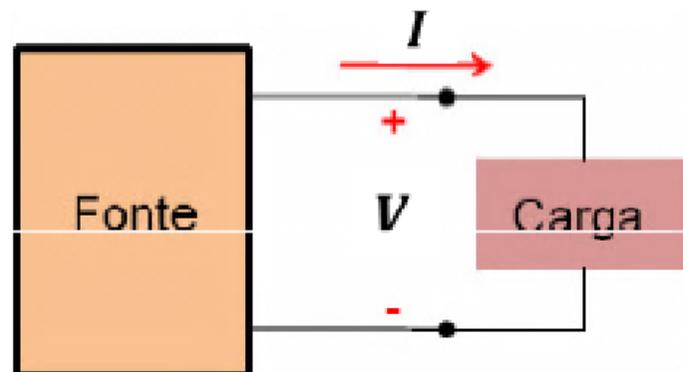


Tensão constante independente da corrente drenada



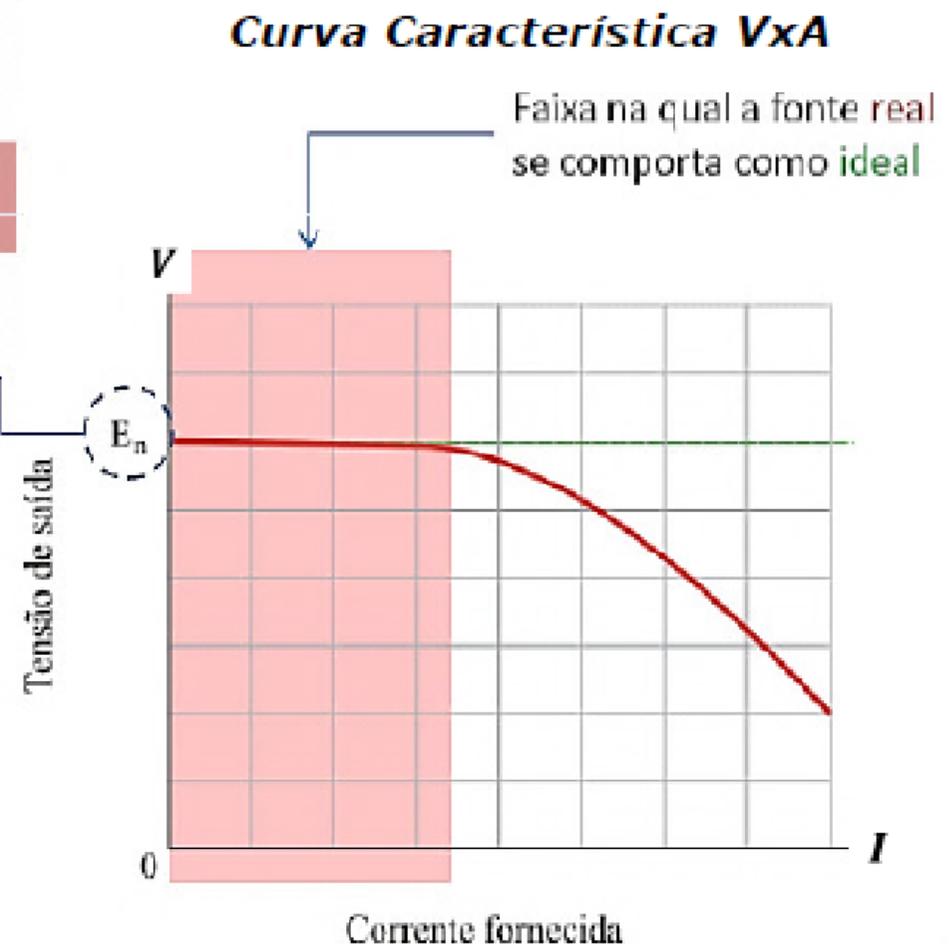
Fontes de Tensão Real

- Em uma **fonte de tensão real**, a tensão nominal fornecida se mantém até uma determinada carga.



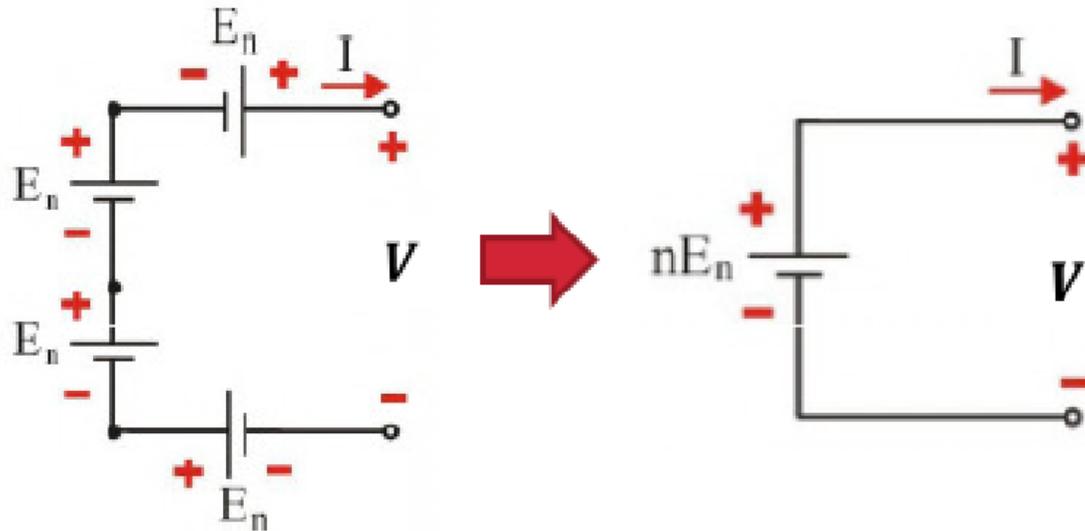
Tensão nominal: tensão medida quando a fonte está em aberto.

À medida que a carga exige mais corrente, a tensão de saída diminui.



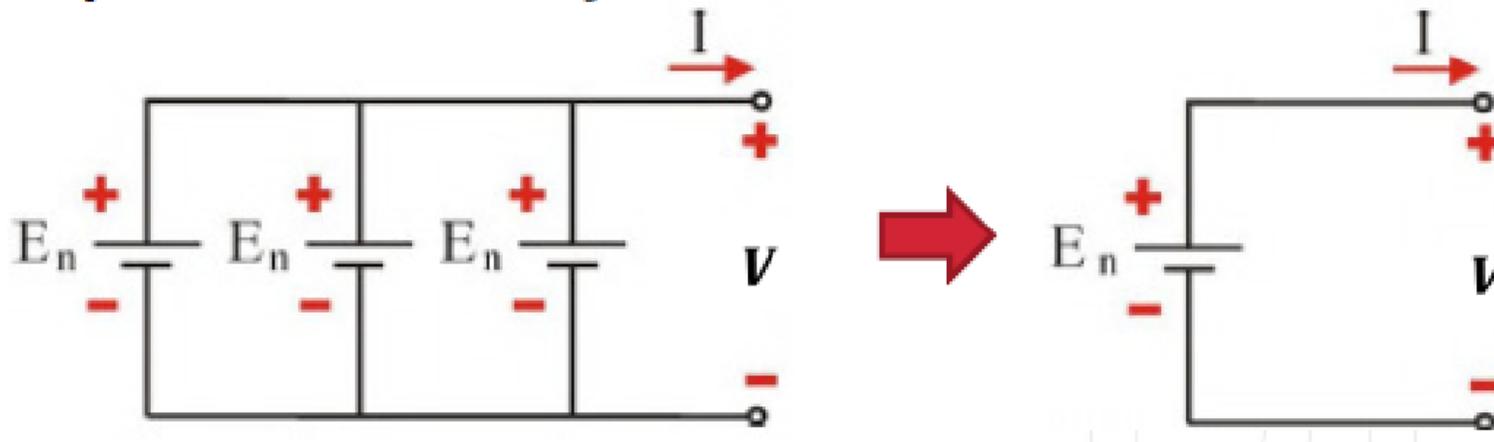
Associação de Fontes de Tensão

- **Em série:** aumento da tensão nos terminais da associação.



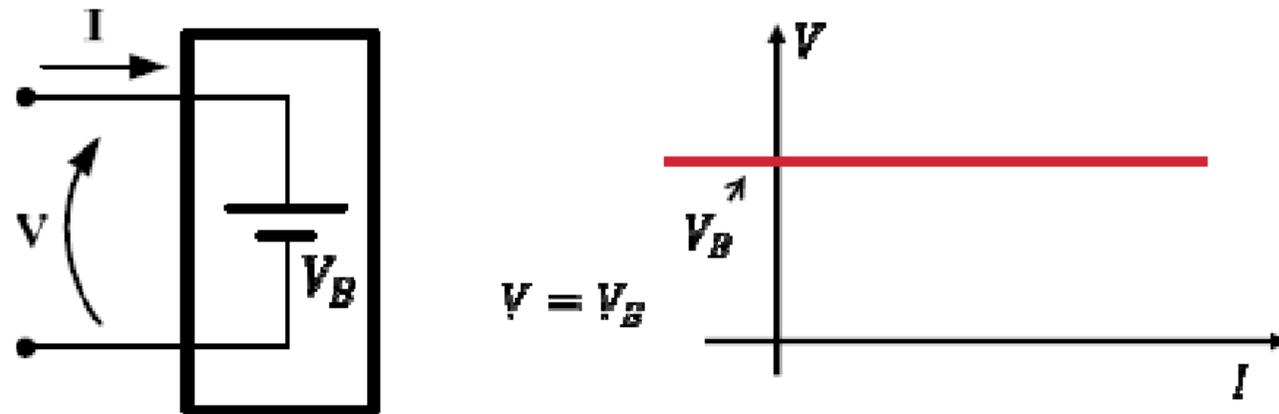
Em qualquer um dos casos é importante verificar a polaridade das fontes.

- **Em paralelo:** estabilização da tensão nos terminais da associação.

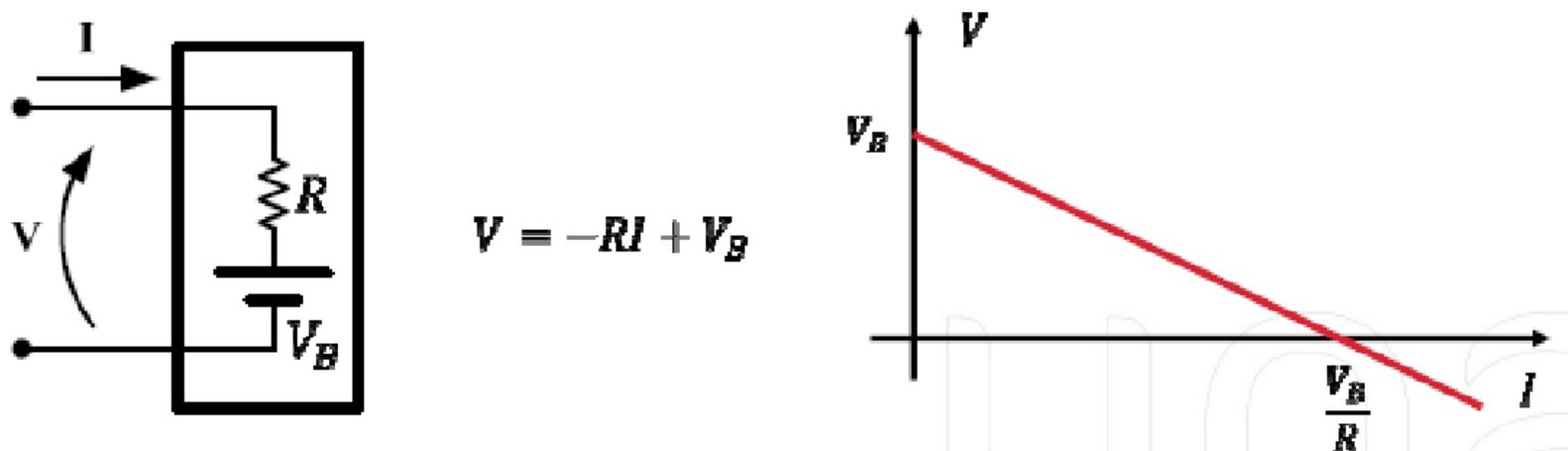


Curvas Características

- **Fonte de tensão ideal:** resistência nula na saída.

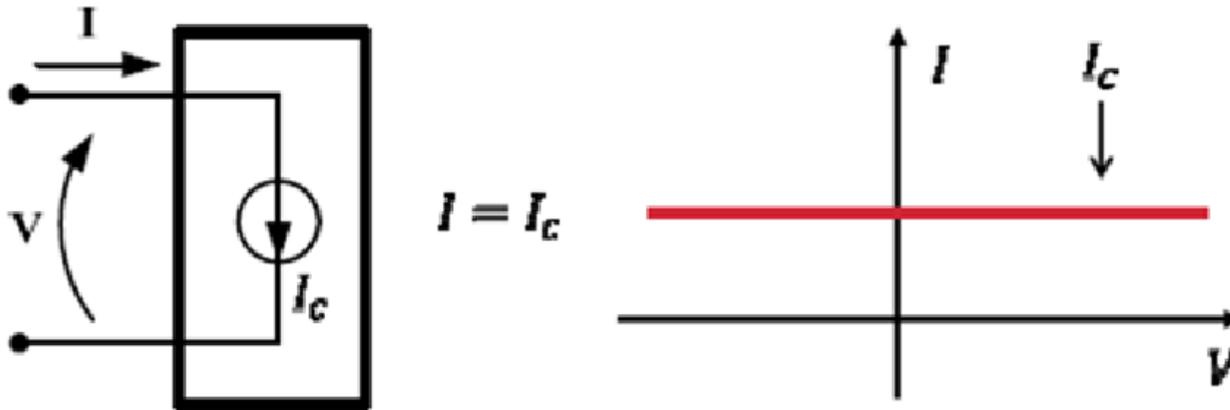


- **Fonte de tensão real:** resistência em série na saída da fonte.

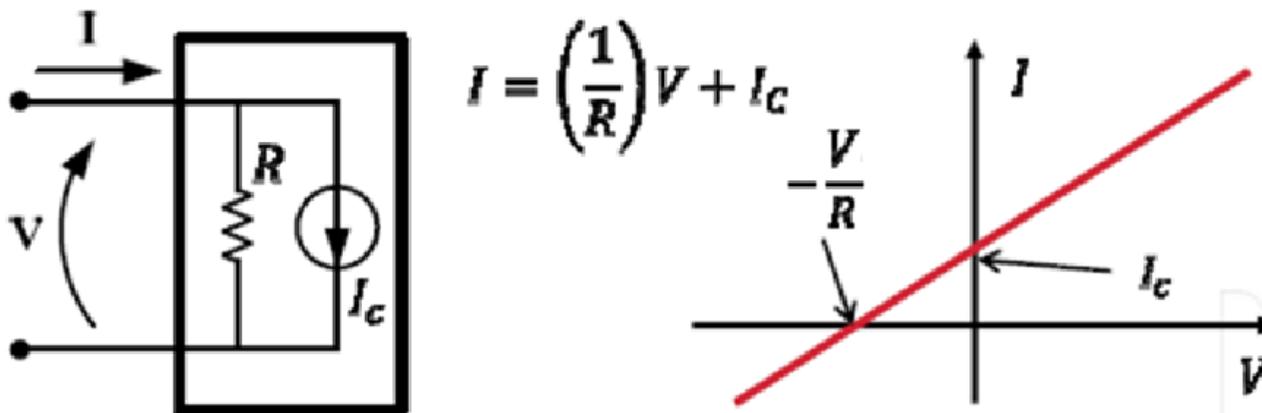


Curvas Características

- **Fonte de corrente ideal:** resistência nula na saída.

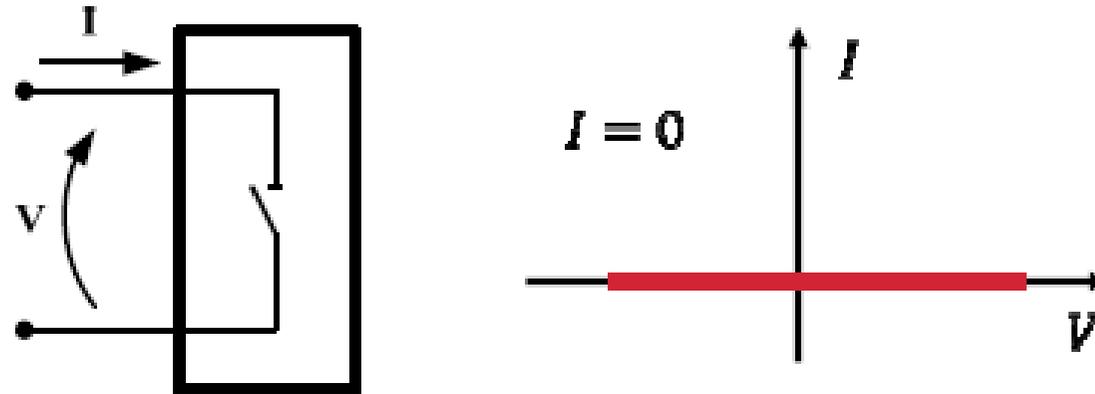


- **Fonte de corrente real:** resistência em paralelo na saída da fonte.

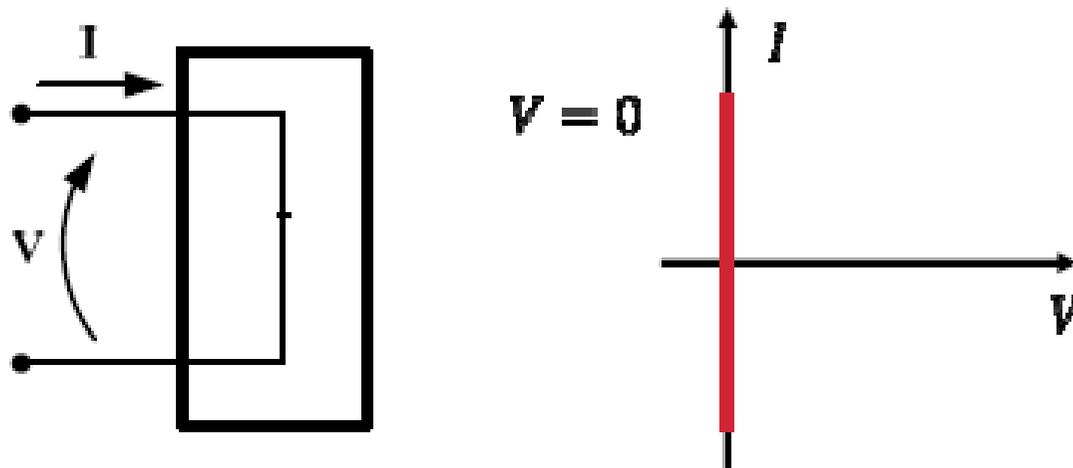


Chaves

- Chave aberta ideal:



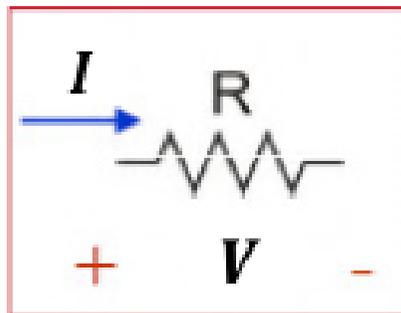
- Chave fechada ideal:



Resistância Elétrica

- A resistência (R) mede o grau de oposição que um corpo apresenta à passagem de corrente elétrica.

Símbolo



Resistância Elétrica

- Algumas aplicações da resistância elétrica:
 - Produção de calor;
 - Redução da corrente elétrica em circuitos;
 - Acionamentos e controle de motores.



Resistor de carbono



Potenciômetro

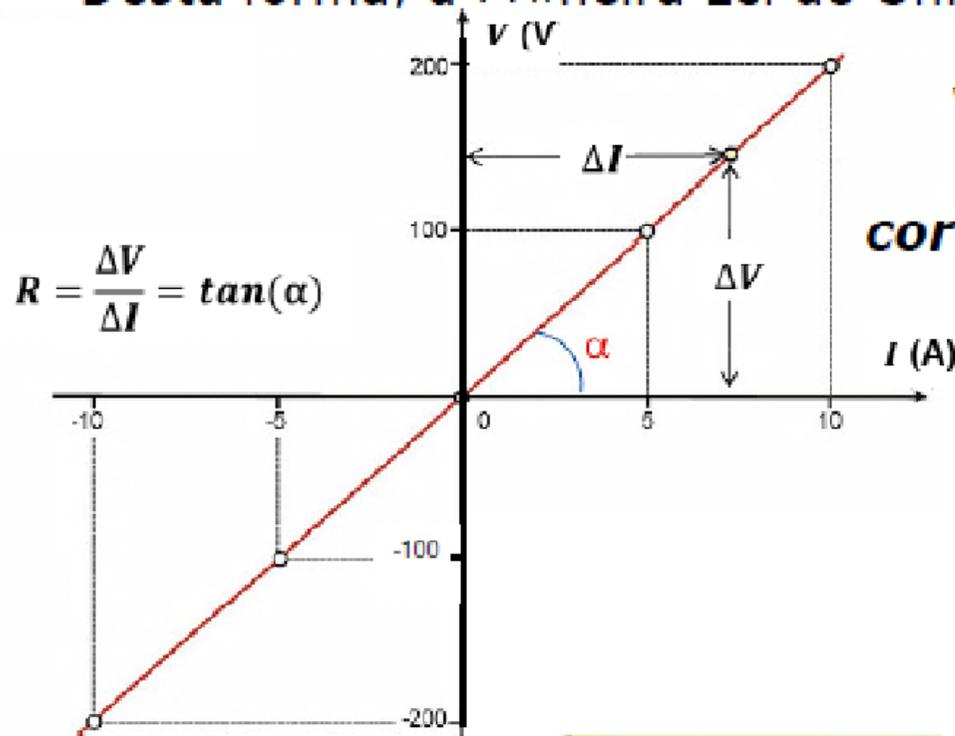


Resistência Elétrica

- O físico alemão George S. Ohm foi pioneiro nos estudos para caracterização do fenômeno da resistência elétrica.
 - Em suma, seus experimentos consistiam em aplicar uma d.d.p em um dado material e observar a variação da corrente elétrica.
- Desta forma, a Primeira Lei de Ohm enuncia que:



George S. Ohm
1789-1854



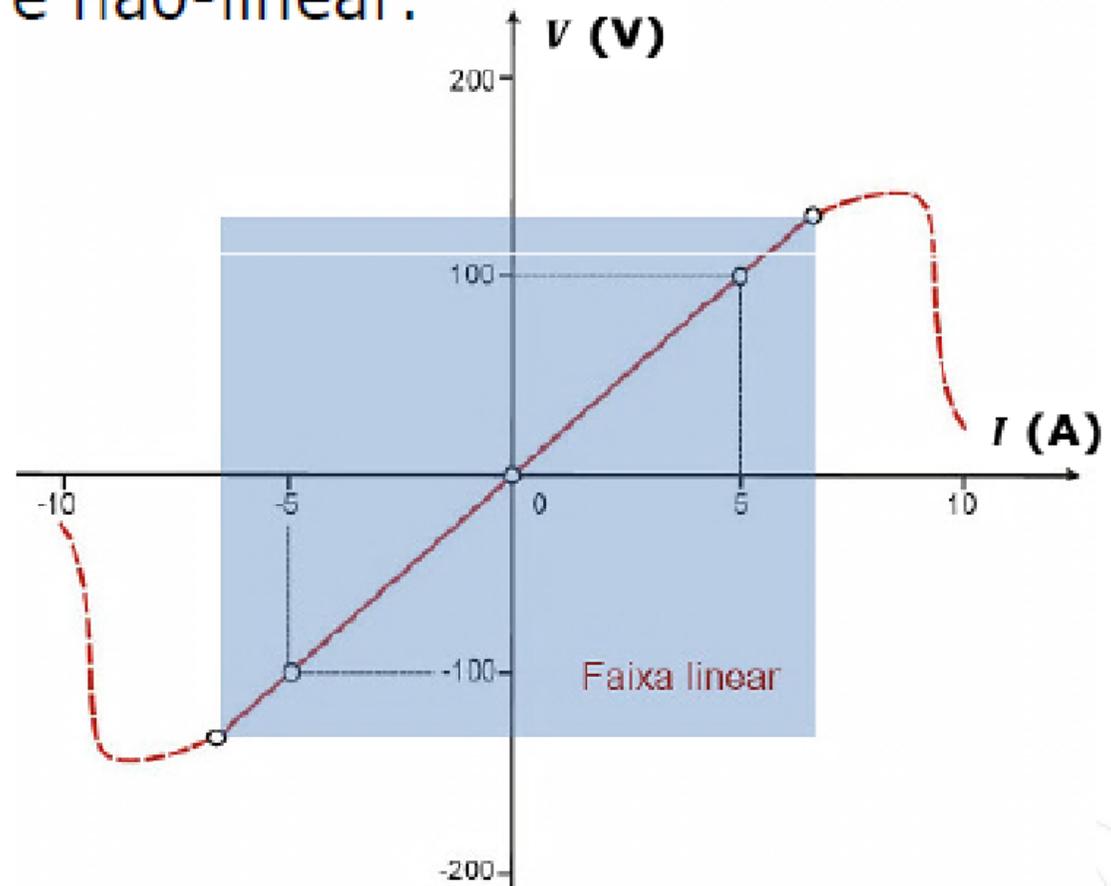
*"A **tensão** em um resistor é diretamente proporcional à **corrente** que passa pelo mesmo."*

$$R = \frac{V}{I}$$

O resistor ôhmico, nada mais é do que um resistor, cuja resistência varia linearmente

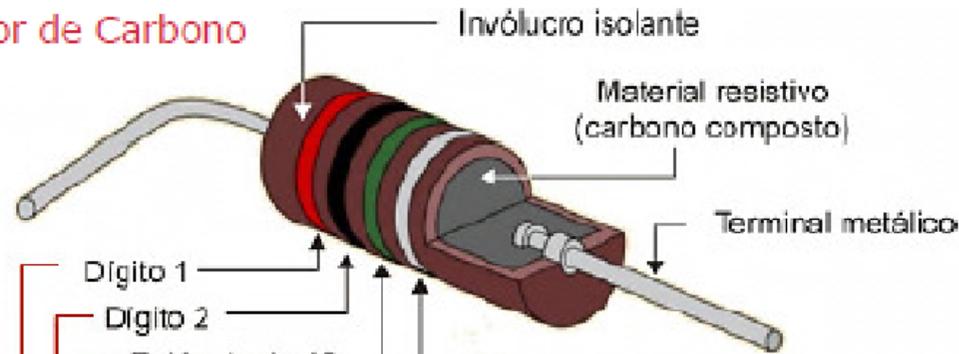
Resistência Elétrica

- Na prática, não existem elementos perfeitamente lineares. A natureza é não-linear.
- Todavia, a menos que se diga o contrário, imagine-se que todos os elementos estão operando dentro da faixa de linearidade, sendo considerados **lineares por faixa**.



Resistência Elétrica

Resistor de Carbono

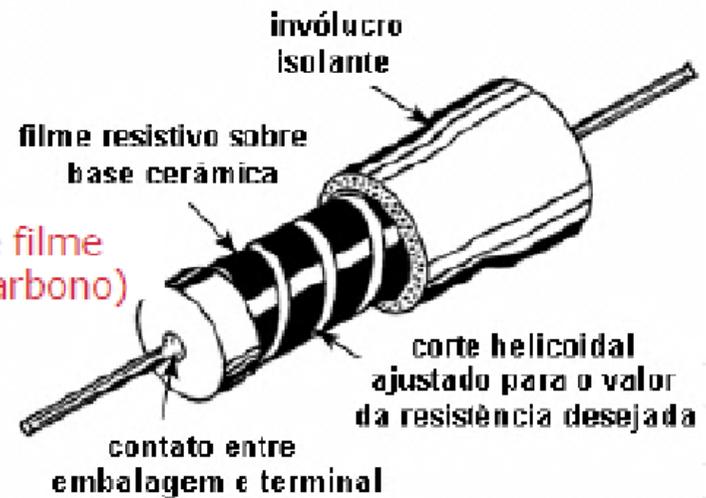


preto	0
marrom	1
vermelho	2
laranja	3
amarelo	4
verde	5
azul	6
violeta	7
cinza	8
branco	9

marrom	1%
vermelho	2%
ouro	5%
prata	10%
inexistente	20%



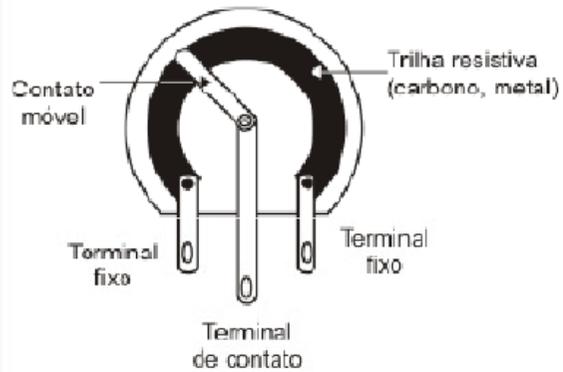
Resistor de filme (metálico, carbono)



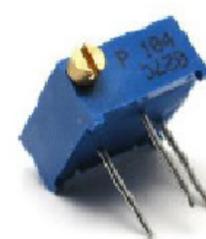
Resistores Variáveis



Potenciômetro de filme



Trimpot vertical



Trimpot horizontal



Potenciômetro

Resistividade de alguns condutores

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Material	Resistividade ρ ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	Coef. de Temperatura α_r ($^{\circ}\text{C}^{-1}$) ⁽¹⁾	Densidade δ (g/cm^3)
Aço	0,0971	11×10^{-6}	7,70
Alumínio	0,0265	0,0039	2,70
Carbono (grafite)	35,00	-0,0005	11,34
Cobre	0,0168	0,0068	8,89
Constanta ⁽²⁾	0,4900	10^{-5}	8,90
Germânio	$4,6 \times 10^{-5}$	-0,05	2,27
Manganina ⁽³⁾	0,4820	2×10^{-6}	8,40
Nicromo ⁽⁴⁾	1,500	0,0004	8,20
Silício	$6,4 \times 10^{-8}$	-0,07	2,40
Ouro	0,0244	0,0034	19,30
Prata	0,0038	0,0038	10,50

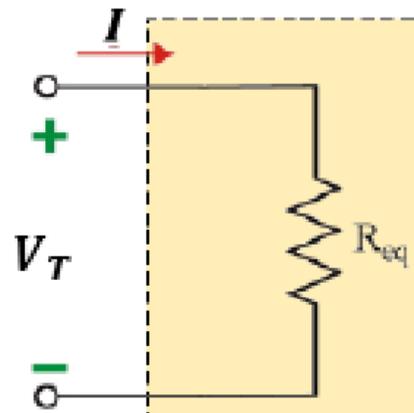
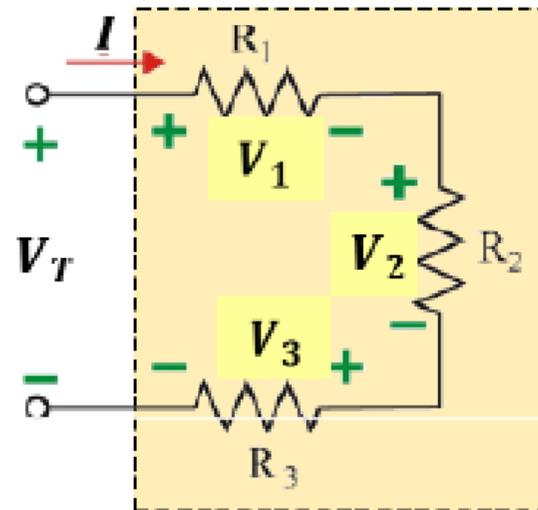
Variação da Resistividade

- A resistividade varia com a temperatura sob a qual o material está submetido sendo dada por:

$$\rho_f = \rho_i \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

- Onde:
 - ρ_f – coeficiente de temperatura final
 - ρ_i – coeficiente de temperatura inicial
 - α – constante cujo valor depende somente do material considerado
 - ΔT – variação da temperatura

Resistores em Série



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

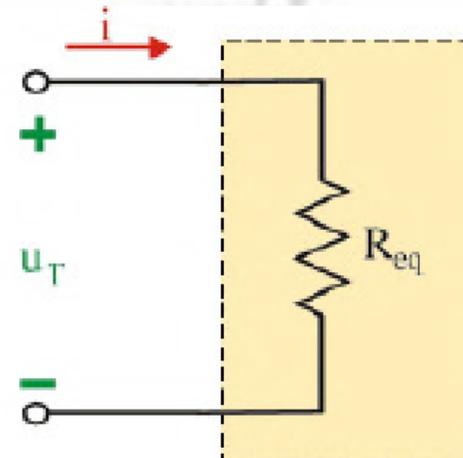
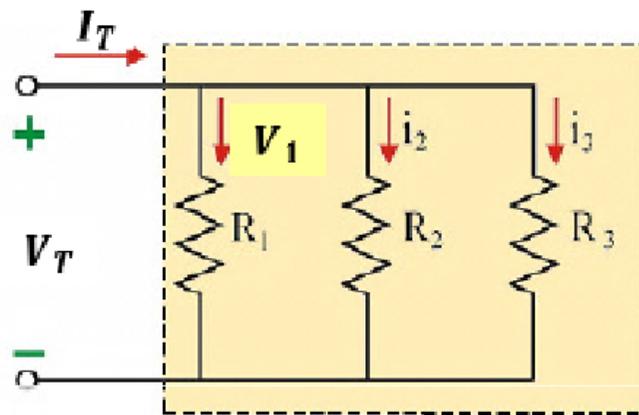
- Para n resistores em série:

Expressão geral

$$R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_i$$

A resistência equivalente de uma associação de resistores em série é sempre **maior** que qualquer resistência da associação

Resistores em Paralelo



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Expressão geral

Para 2 resistores

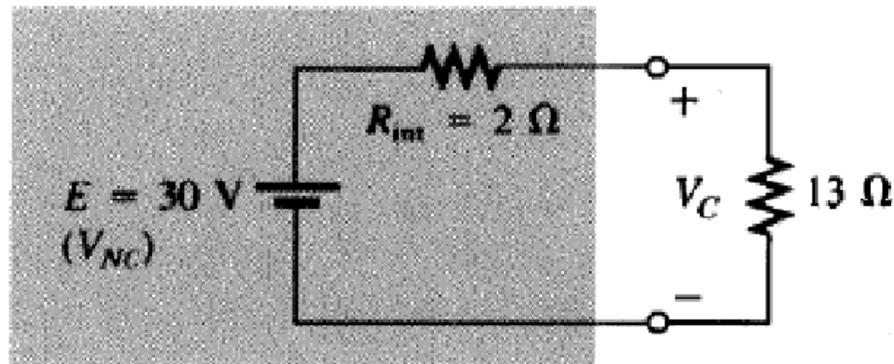
$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

A resistência equivalente de uma associação de resistores em paralelo é sempre **menor** que qualquer resistência da associação.

Exemplo

Encontre a tensão V_C e a potência dissipada pela resistência interna se a carga for um resistor de 13Ω .



Solução:

$$I_C = \frac{30 \text{ V}}{2 \Omega + 13 \Omega} = \frac{30 \text{ V}}{15 \Omega} = 2 \text{ A}$$

$$V_C = V_{SC} - I_C R_{\text{int}} = 30 \text{ V} - (2 \text{ A})(2 \Omega) = 26 \text{ V}$$

$$P_{\text{dissipada}} = I_C^2 R_{\text{int}} = (2 \text{ A})^2 (2 \Omega) = (4)(2) = 8 \text{ W}$$