

Transformadores



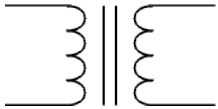
Transformador

Um transformador de tensão modifica o valor de tensão num circuito elétrico.

Inventado por Michael Faraday em 1831.

Funciona através da indução de corrente.

Só funciona com corrente alternada.

Símbolo: 



[Michael Faraday](#) (1791-1867).

Fluxo magnético

$$\Phi_m = |\vec{B}| A \cos \theta$$

Bobina

$$\Phi_m (bobina) = N \Phi_m (espira)$$

Força eletromotriz induzida

$$\varepsilon_i = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$$

Transformador

$$\varepsilon_p = U_p = \frac{N_p \Delta\Phi_m}{\Delta t} \quad \varepsilon_s = U_s = \frac{N_s \Delta\Phi_m}{\Delta t}$$

em que:

N_p - número de espiras no enrolamento primário

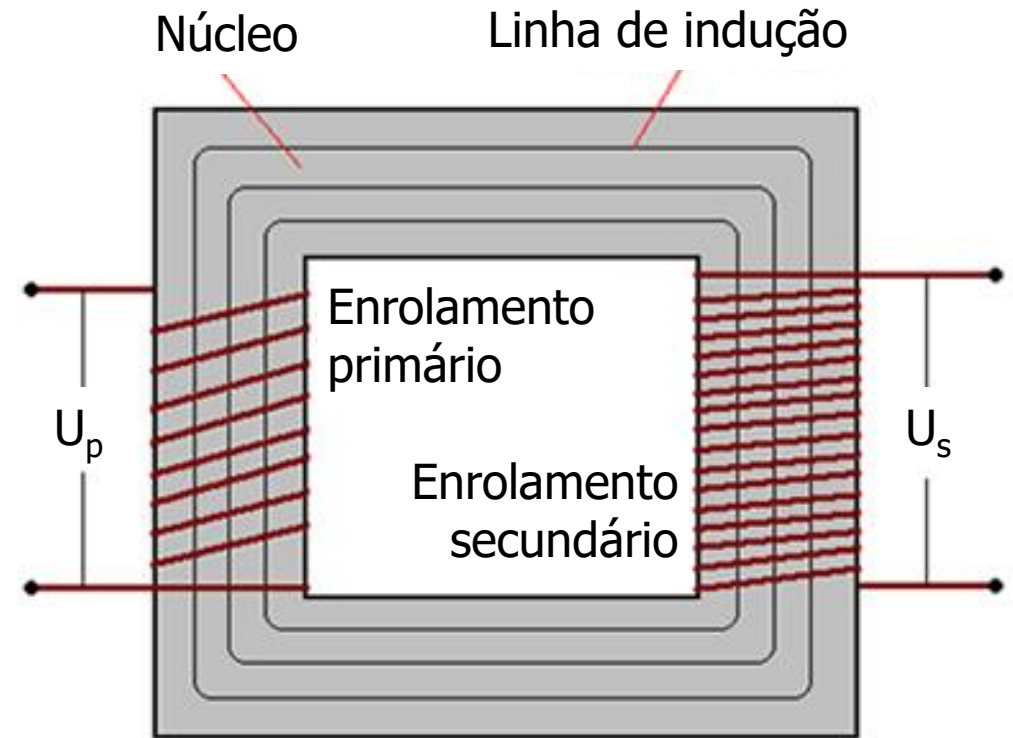
N_s - número de espiras no enrolamento secundário

U_p - tensão no enrolamento primário (volt, V)

U_s - tensão no enrolamento secundário (volt, V)

I_p - corrente no enrolamento primário (ampere, A)

I_s - corrente no enrolamento secundário (ampere, A)



Transformador

$$\varepsilon_p = U_p = \frac{N_p \Delta\Phi_m}{\Delta t} \quad \varepsilon_s = U_s = \frac{N_s \Delta\Phi_m}{\Delta t}$$

$$U_p = \frac{N_p \Delta\Phi_m}{\Delta t} \quad U_s = \frac{N_s \Delta\Phi_m}{\Delta t}$$

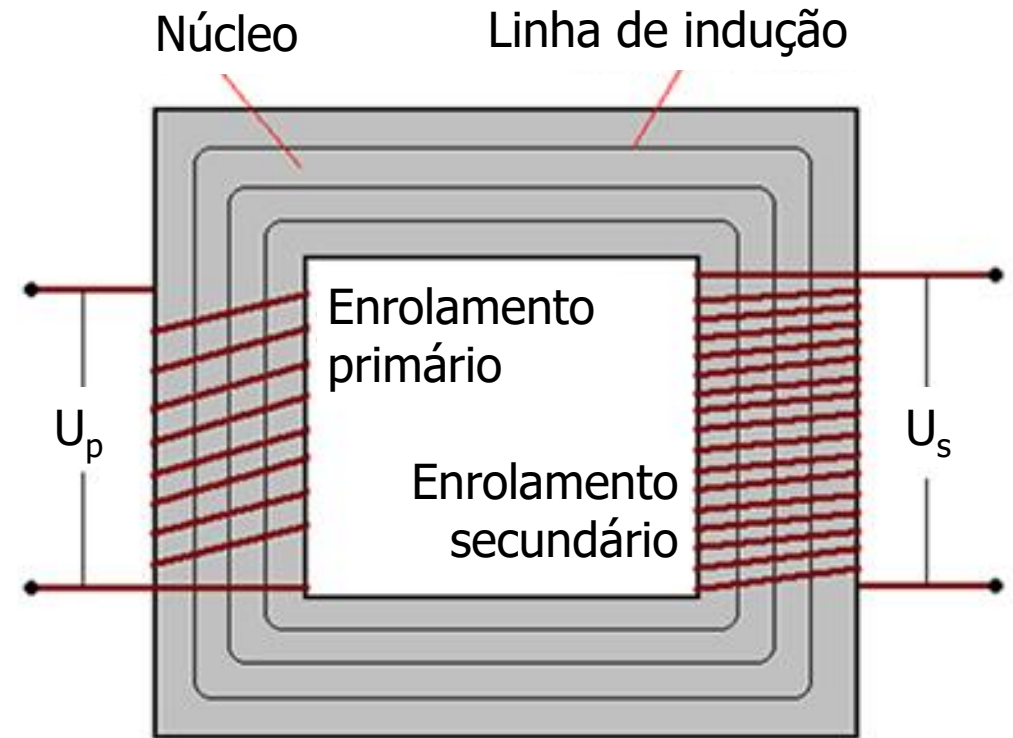
$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t} \quad \frac{U_s}{N_s} = \frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$$

Como o núcleo é o mesmo, $\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ é igual para os dois enrolamentos...

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_s}{N_s}$$

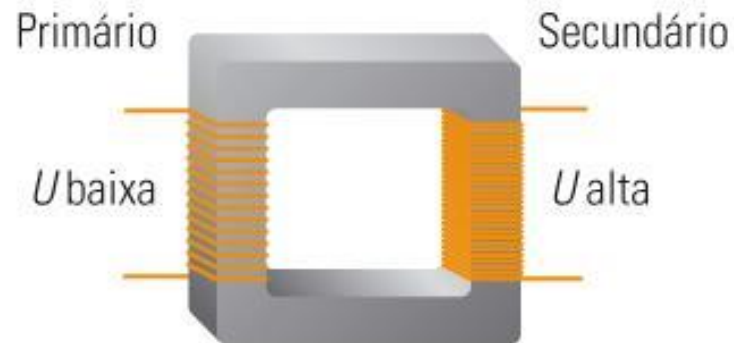
ou

$$\frac{U_p}{U_s} = \frac{N_p}{N_s}$$



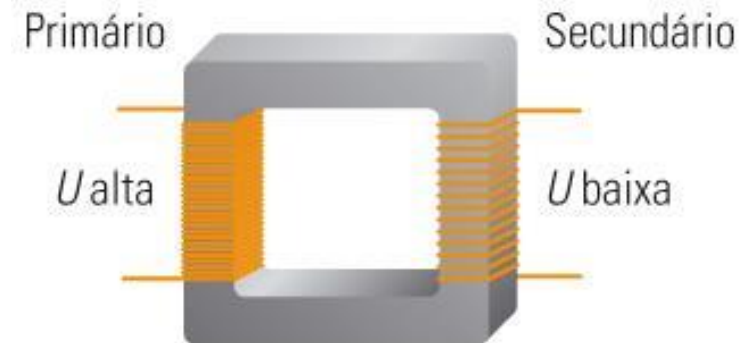
Transformador

Elevador de tensão



$$N_p < N_s$$

Abaixador de tensão



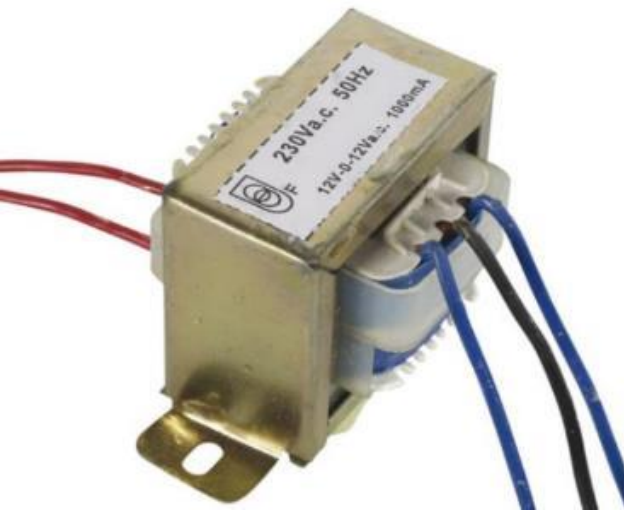
$$N_p > N_s$$

em que:

N_p - número de espiras no enrolamento primário

N_s - número de espiras no enrolamento secundário

Transformador



[Imagem: www.curto-circuito.com]

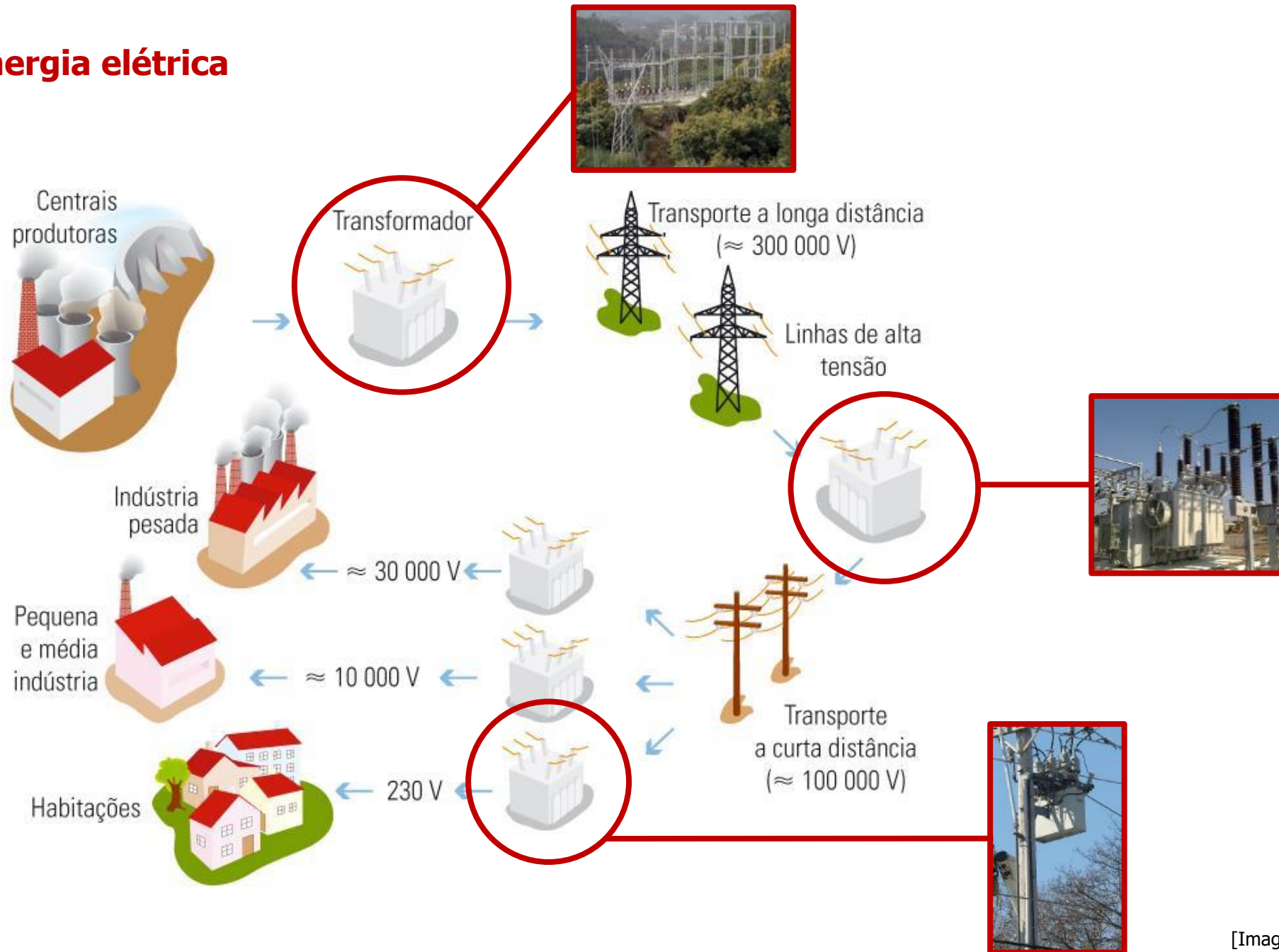


[Imagem: www.electricleague.net]



[Imagem: China Electrical Power Transformers Manufacturer]

Transporte de energia elétrica



[Imagem: Texto Editores]

Transporte de energia elétrica

Dissipação de energia

A perda de energia, ao longo do transporte, é grande!

Maior distância percorrida



Aumento da R



Aumento da E dissipada!

A perda de energia pode ser diminuída com o uso de tensões elétricas mais altas.

A potência fornecida é constante!

Aumento da tensão ($\times 10$)



Diminuição da corrente ($\times 10$)



Diminuição da energia dissipada ($\times 10^2$)

Resistência

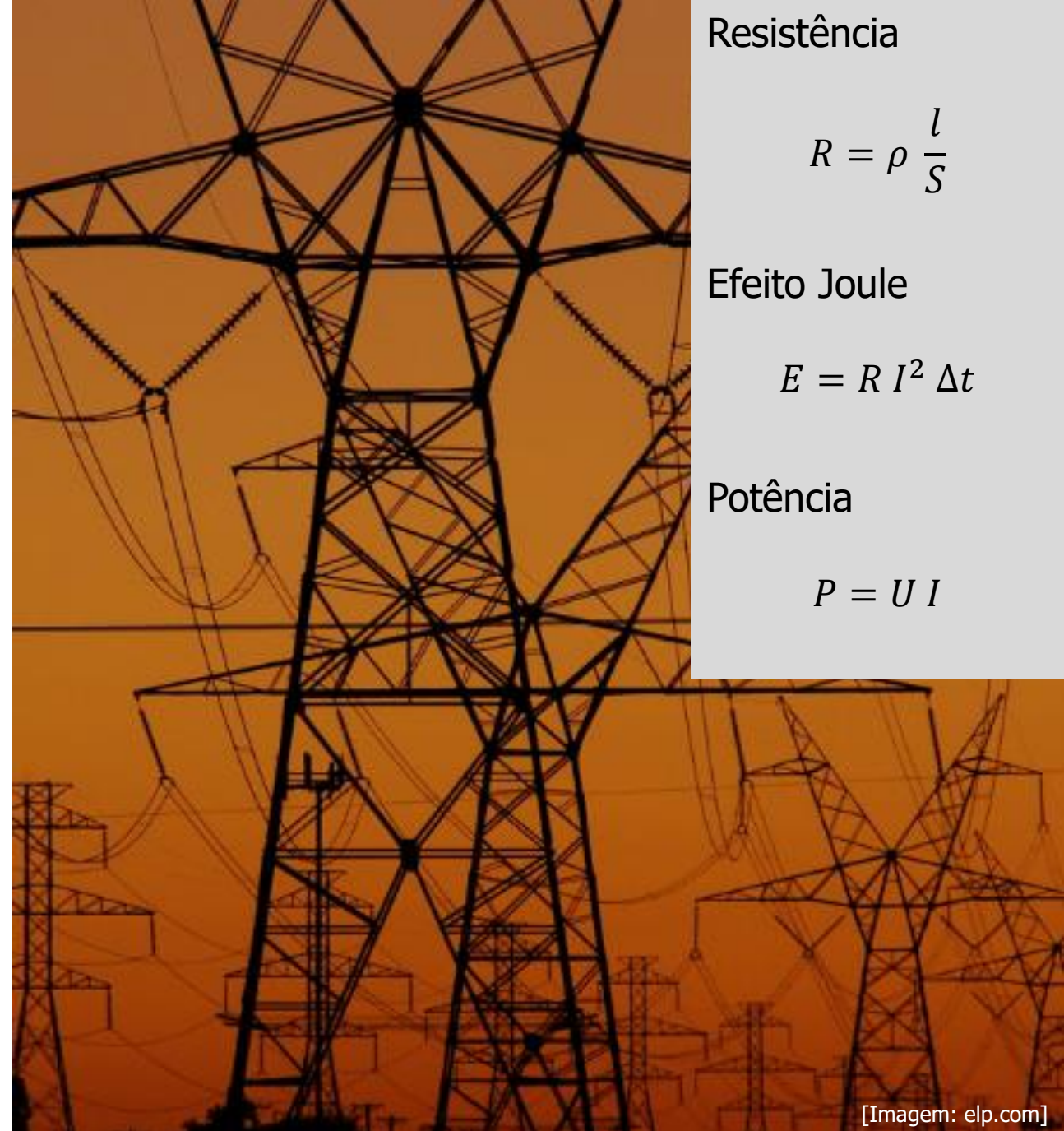
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Efeito Joule

$$E = R I^2 \Delta t$$

Potência

$$P = U I$$



[Imagem: elp.com]

Formulário

$$\frac{U_p}{N_p} = \frac{U_s}{N_s}$$

$$\frac{U_p}{U_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

Bibliografia

- C. Rodrigues, C. Santos, L. Miguelote, P. Santos, S. Machado, "Física 11 A", Areal Editores, Porto, 2016.
- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, "Novo 11F", Texto Editores, Lisboa, 2016.
- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, "Novo 12F", Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.