

Resumo 8 — Energia e fenómenos elétricos

10.º Ano Física e Química A 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar corrente, tensão e resistência (Lei de Ohm), associações série/paralelo, potência e efeito Joule, gerador real (f.e.m. e resistência interna) e a conservação da energia num circuito.

Grandezas e Lei de Ohm

Corrente $i = q/t$ ($A = C/s$) é a taxa de passagem de carga; **tensão** U (V) move as cargas; **resistência** R (Ω) opõe-se. A Lei de Ohm liga as três: $U = R \times i$.

Associação	Resistência equivalente	O que é igual
Série	$R = R_1 + R_2 + \dots$	mesma corrente; tensões somam
Paralelo	$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$	mesma tensão; correntes somam (Lei de Kirchhoff)

Em paralelo, R_{eq} é sempre **menor que a menor ramificação**; em série a tensão reparte-se proporcionalmente às resistências (divisor de tensão).

Potência, efeito Joule e consumo

$$P = U \cdot i = R \cdot i^2 = U^2/R \text{ (W)} \cdot E = P \cdot t \text{ (J \cdot kWh)} \cdot Q = R \cdot i^2 \cdot t \text{ (calor de Joule)}$$

1 kWh = 3,6 MJ (unidade da fatura). O efeito Joule é **útil** (esquentadores) ou **indesejado** (fios) — nos cabos procura-se R pequena, porque $Q \propto i^2$: dobrar a corrente quadruplica o calor.

Gerador real: f.e.m. e resistência interna

O gerador promete a **força eletromotriz** $\mathcal{E}$, mas tem **resistência interna** r — e parte da tensão fica perdida dentro dele:

$$\mathcal{E} = U_{\text{terminais}} + r \times i \quad \text{circuito aberto}; \quad U = \mathcal{E} \quad \text{curto-circuito}; \quad i_{\text{máx}} = \mathcal{E}/r$$

U mede-se nos terminais (cai com a corrente: $U = \mathcal{E} - r \cdot i$); a característica U(i) é uma **reta** — interseção = $\mathcal{E}$, declive = $-r$ (AL 3.3). Pilha gasta: r maior, U «afrouxa» sob carga.

Conservação da energia no circuito

A pilha converte energia **química** → **elétrica**; os receptores convertem-na em luz, calor ou movimento; a resistência interna converte-a em calor. A soma tem de fechar:

$$P_{\text{fornecida}} = \mathcal{E} \cdot i = U \cdot i + r \cdot i^2 = P_{\text{externa}} + P_{\text{interna}} \quad \eta = P_{\text{externa}}/P_{\text{fornecida}}$$

Nada se cria nem se destrói (Primeira Lei); a diferença é sempre **calor**. $\eta < 100\%$ sempre — e a mesma lei explica as perdas em linhas de transporte ($r \cdot i^2$: daí as altas tensões).

Erros frequentes

- Trocar as regras: em série somam-se R ; em paralelo somam-se as inversas.
- Esquecer mL → L ou confundir o volume da água com o da solução (aqui: esquecer a unidade em kWh).
- Confundir $\mathcal{E}$ com U — só se igualam quando $i = 0$.
- Esquecer r na corrente total: $i = \mathcal{E}/(R+r)$, não $\mathcal{E}/R$.
- Contar a perda interna duas vezes ($U \cdot i$ já é o que chega fora).

Para reter: $i = q/t$ · $U = Ri$ · série soma R · paralelo soma $1/R$ · $P = Ui = Ri^2 = U^2/R$ · $Q = Ri^2t$ · $\mathcal{E} = U + ri$ · $i = \mathcal{E}/(R+r)$ · $P_{\text{forn}} = P_{\text{ext}} + P_{\text{int}}$ — se a soma não fecha, o erro é teu.

Série FQA10 — fichas 52–55 e Atividade Laboratorial 3.3 cobrem em detalhe cada secção deste resumo.