Ficha — Espetro Eletromagnético e Bandas

11.º Ano | Física e Química A | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Ordenar as bandas do espetro eletromagnético por comprimento de onda e frequência, converter entre λ e f (c = f·λ), situar a luz visível e o som, e relacionar cada banda com aplicações e com a energia dos fotões.

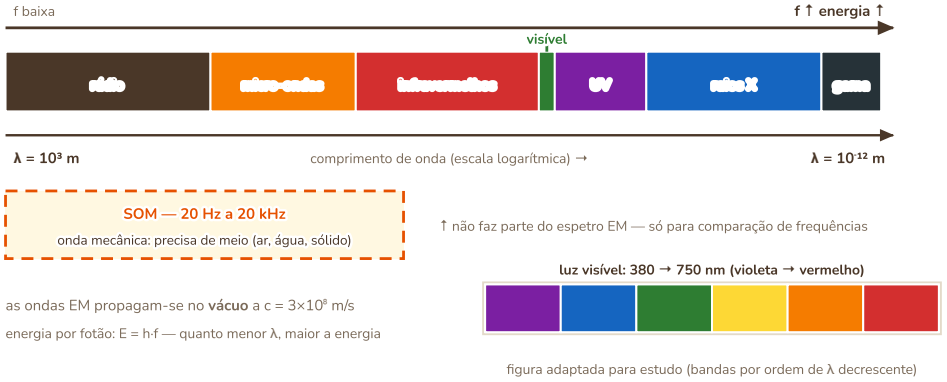


Figura 6 — O espetro eletromagnético em escala logarítmica: do rádio ao gama, λ diminui e f (e a energia) aumenta; a luz visível é uma faixa minúscula. Abaixo, a banda do som para comparação.

1. Ordena: escreve as bandas do espetro do maior para o menor comprimento de onda e, em seguida, da menor para a maior frequência.

2. Luz visível: entre que bandas está situada? e que intervalo de λ ocupa? (nota: por que é que a faixa parece tão estreita na escala?)

3. λ → f: calcula a frequência de uma micro-onda de λ = 12 cm (c = 3×10⁸ m/s). Apresenta o resultado em GHz.

4. f → λ: dada a frequência f = 3×10^{15} Hz de uma radiação UV, calcula o comprimento de onda λ em nm (c = 3×10^{8} m/s).

5. EM vs som: porque é que o rádio atravessa paredes e o som não? Responde com a natureza de cada onda e pela figura (banda do som).

6. Escolha da banda: liga cada aplicação à banda adequada e justifica em 1 frase: rádio FM · ligação por satélite · aquecimento por micro-ondas · radiografia · esterilização de equipamento médico.

7. Micro-ondas e cozinha: o forno usa ≈ 2,45 GHz. Calcula o λ dessa radiação e compara com os 12 cm do exercício 3. Porque é que essa λ interessa à água das refeições?

© 2026 Estudantices

8. Energia dos fotões: calcula a energia ($E = h \cdot f$, $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J·s) da luz verde de $\lambda \approx 500$ nm (usa $f = c/\lambda \approx 6 \times 10^{14}$ Hz). Depois diz que banda é mais energética: gama ou rádio?

9. Penetração: porque é que os raios X servem para ver ossos e o rádio não? Relaciona com λ e com a interação com a matéria.

10. Emissores e detetores: para cada — (i) que emite/usa a célula solar? (ii) o que deteta o olho? (iii) o que usa o forno micro-ondas? — identifica a banda.

11. V/F — corrige as falsas: a) «Todas as ondas do espetro EM precisam de meio.» ( ) b) «A velocidade das ondas EM no vácuo é a mesma para todas as bandas.» ( ) c) «O som tem frequências dentro do intervalo das ondas EM.» ( ) d) «Quanto menor λ, maior a energia do fotão.» ( )

12. Produção: a luz visível ocupa uma fatia minúscula do espetro, mas é a única que vemos. Desenvolve em 3 frases por que faz sentido biológico essa «escolha» (sol, atmosfera, olho).

© 2026 Estudantices

Soluções — Espetro Eletromagnético e Bandas

1. por λ decrescente: **rádio → micro-ondas → infravermelhos → visível → UV → raios X → gama** (λ maior → menor) · por f crescente: **mesma ordem** — f e λ são inversamente proporcionais (f = c/λ).

2. entre **infravermelhos e UV**; ocupa ≈ **380 a 750 nm** — parece estreita porque a escala é logarítmica: em 15 ordens de grandeza, meio decádico é quase nada.

3. f = c/λ = $3\times10^{8} \div 0{,}12$ = **$2{,}5\times10^{9}$ Hz = 2,5 GHz**.

4. λ = c/f = $3\times10^{8} \div 3\times10^{15} = 1\times10^{-7}$ m = **100 nm** ✓ (um ultravioleta de 100 nm).

5. O rádio é uma onda **eletromagnética** — oscilações de campo que se propagam no vácuo e atravessam qualquer meio. O som é **mecânico**: precisa de partículas para oscilar — sem matéria (e através de paredes sólidas, muito denso), não passa.

6. rádio FM → **banda do rádio** (λ de dezenas de metros, difracte e capta com antenas do tamanho certo) · ligação por satélite → **micro-ondas** (feixe direcional, atravessa a atmosfera) · forno → **micro-ondas** (f ≈ 2,45 GHz ressona com a molécula de água) · radiografia → **raios X** (λ minúscula, penetra tecidos e é absorvida pelo osso) · esterilização → **UV/gama** (energia suficiente para danificar microrganismos).

7. λ = c/f = $3\times10^{8} \div 2{,}45\times10^{9}$ ≈ **0,12 m = 12 cm** — igual ao exercício 3. A λ ≈ 12 cm é da ordem das dimensões das moléculas de água, o que permite transferir energia eficaz ao aquecer (a água absorve nessa banda).

8. f ≈ 6×10^{14} Hz → E = $6{,}63\times10^{-34} \times 6\times10^{14}$ ≈ **$4{,}0\times10^{-19}$ J**. A banda **gama** é muito mais energética que o rádio (f enorme, λ minúscula).

9. Os raios X têm λ muito curta (da ordem dos átomos): atravessam tecidos moles mas são **absorvidos pelo osso denso**, dando contraste. O rádio tem λ de metros/centímetros — interage pouco com a matéria e passa por tudo sem formar imagem.

10. (i) célula solar usa **visível (e IV)** · (ii) o olho deteta **visível** · (iii) o forno usa **micro-ondas**.

11. a) **F** — só as ondas EM não precisam de meio b) **V** (c = 3×10^{8} m/s no vácuo, igual para todas) c) **V** — há sobreposição de frequências: 20 Hz–20 kHz existem também como rádio; a diferença é a natureza, não a faixa d) **V** (E = h·f).

12. (modelo) O Sol emite com pico na região do visível, e a atmosfera é-lhe bastante transparente — foi a radiação que mais chega ao solo. Faz sentido que a evolução dos olhos tenha afinado os detetores para essa janela. Veríamos «melhor» noutras bandas apenas se elas fossem abundantes e seguras — o UV danifica, o gama é letal.

© 2026 Estudantices