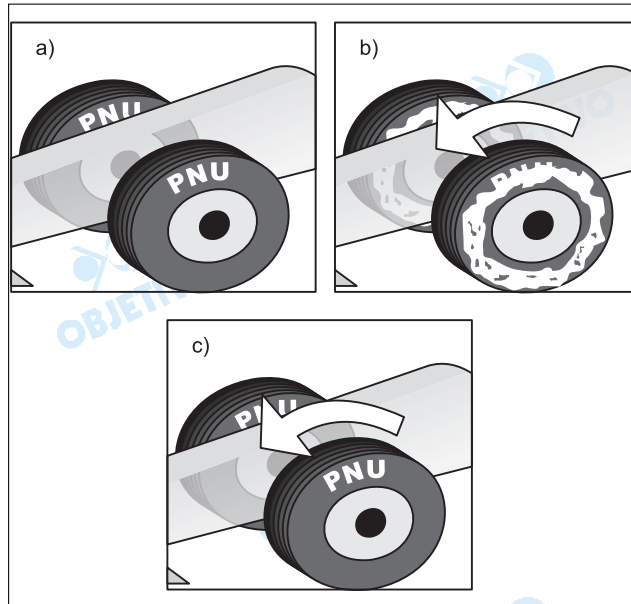


# FÍSICA

**ATENÇÃO:** Escreva a resolução **COMPLETA** de cada questão no espaço a ela reservado. Não basta escrever apenas o resultado final: é necessário mostrar os cálculos ou o raciocínio utilizado.

Utilize  $g = 10 \text{ m/s}^2$  sempre que necessário na resolução dos problemas.



**1**

O quadro (a), acima, refere-se à imagem de televisão de um carro parado, em que podemos distinguir claramente a marca do pneu ("PNU"). Quando o carro está em movimento, a imagem da marca aparece como um borrão em volta de toda a roda, como ilustrado em (b). A marca do pneu volta a ser nítida, mesmo com o carro em movimento, quando este atinge uma determinada velocidade. Essa ilusão de movimento na imagem gravada é devido à frequência de gravação de 30 quadros por segundo (30 Hz). Considerando que o diâmetro do pneu é igual a 0,6 m e  $\pi = 3,0$ , responda:

- Quantas voltas o pneu completa em um segundo, quando a marca filmada pela câmara aparece parada na imagem, mesmo estando o carro em movimento?
- Qual a menor frequência angular  $\omega$  do pneu em movimento, quando a marca aparece parada?
- Qual a menor velocidade linear (em m/s) que o carro pode ter na figura (c)?

### Resolução

a) Para que o pneu pareça estar parado, entre duas

fotos sucessivas ( $\Delta t = T = \frac{1}{30} \text{ s}$ ), ele deve ter dado um número completo de voltas, isto é, a sua frequência de rotação deve ser múltipla da frequência de gravação:

$$f_r = n f_g$$

Portanto,  $f_r$  pode valer 30Hz, 60Hz, 90Hz...,  $n$  30 Hz, com  $n$  inteiro positivo, isto é, o pneu pode dar 30 voltas por segundo, 60 voltas por segundo...  $n$  30 voltas por segundo.

b) Quando  $f$  for mínimo (30 Hz), a velocidade angular também será mínima:

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega_{\text{mín}} = 2 \cdot 3,0 \cdot 30 \text{ (rad/s)}$$

$$\omega_{\text{mín}} = 180 \text{ rad/s}$$

c) A menor velocidade linear será dada por:

$$V = \omega R$$

$$V_{\text{mín}} = \omega_{\text{mín}} \cdot R$$

$$V_{\text{mín}} = 180 \cdot 0,3 \text{ (m/s)}$$

$$V_{\text{mín}} = 54 \text{ m/s}$$

Nota: Pelo valor encontrado para  $V_{\text{mín}}$ , os valores de frequência 60Hz, 90Hz, ... dariam valores exagerados para a velocidade do carro.

**Respostas:** a)  $30n$  voltas por segundo, com  $n$  inteiro positivo  
b) 180rad/s  
c) 54m/s

**2**

Uma pesquisa publicada no ano passado identifica um novo recordista de salto em altura entre os seres vivos. Trata-se de um inseto, conhecido como Cigarrinha-da-espuma, cujo salto é de 45 cm de altura.

- a) Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto?
- b) O salto é devido a um impulso rápido de  $10^{-3}$ s. Calcule a aceleração média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

**Resolução**

a) Usando-se a equação de Torricelli:

$$V^2 = V_0^2 + 2 \gamma \Delta s \quad (\uparrow \oplus)$$

$$0 = V_0^2 + 2 (-10) 0,45$$

$$V_0^2 = 9,0 \Rightarrow V_0 = 3,0 \text{ m/s}$$

b) Usando-se a definição de aceleração escalar média:

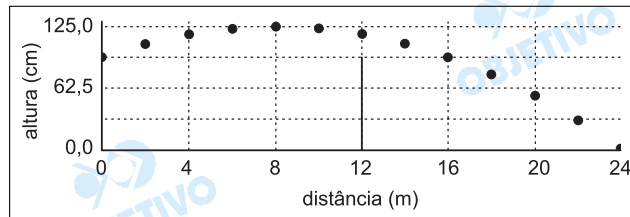
$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{3,0}{10^{-3}} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$a_m = 3,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$$

**Respostas:** a) 3,0 m/s  
b)  $3,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$

Uma bola de tênis rebatida numa das extremidades da quadra descreve a trajetória representada na figura abaixo, atingindo o chão na outra extremidade da quadra. O comprimento da quadra é de 24 m.

- Calcule o tempo de voo da bola, antes de atingir o chão. Desconsidere a resistência do ar nesse caso.
- Qual é a velocidade horizontal da bola no caso acima?
- Quando a bola é rebatida com efeito, aparece uma força,  $F_E$ , vertical, de cima para baixo e igual a 3 vezes o peso da bola. Qual será a velocidade horizontal da bola, rebatida com efeito para uma trajetória idêntica à da figura?



### Resolução

- a) 1) Cálculo do tempo de queda entre as posições  $x_1 = 8\text{m}$  e  $x_2 = 24\text{m}$ :

$$\Delta y = -\frac{1}{2} a_y t^2 \text{ (MUV) } \downarrow \oplus$$

$$1,25 = \frac{10}{5} t_2^2 \Rightarrow t_2 = 0,5\text{s}$$

- 2) Como o movimento horizontal é uniforme, vem:

$$V_{0x} = \frac{\Delta x_1}{t_1} = \frac{\Delta x_2}{t_2}$$

$$\frac{8}{t_1} = \frac{16}{0,5} \Rightarrow t_1 = 0,25\text{s}$$

- 3) O tempo total de voo é dado por:

$$T = t_1 + t_2 \Rightarrow T = 0,75\text{s}$$

b)  $V_{0x} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24}{0,75} \text{ (m/s)} \Rightarrow V_{0x} = 32 \text{ m/s}$

- c) 1) Com a nova força vertical, teremos:

$$F_E + P = m a_y$$

$$3mg + mg = m a_y \Rightarrow a_y = 4g = 40\text{m/s}^2$$

- 2) O novo tempo de queda é dado por:

$$\Delta y = -\frac{a_y}{2} t_2^2$$

$$1,25 = -\frac{40}{2} t_2^2$$

$$t_2 = 0,25s$$

3) O novo tempo de voo será:

$$T = \frac{t_2}{2} + t_2 = \frac{3}{2} t_2 \Rightarrow T = 0,375s$$

4) A nova velocidade horizontal será:

$$V_{0x} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24}{0,375} \text{ (m/s)}$$

$$V_{0x} = 64m/s$$

**Respostas:** a) 0,75s  
b) 32m/s  
c) 64m/s

4

Uma caneta esferográfica comum pode desenhar um traço contínuo de 3 km de comprimento. A largura desse traço é de 0,5 mm. Considerando  $n = 3,0$ , faça o que se pede:

- Estime o volume de tinta numa carga nova de uma caneta esferográfica e, a partir desse valor, calcule a espessura do traço deixado pela caneta sobre o papel.
- Ao escrever, a força que uma caneta exerce sobre o papel é de 3 N. Qual a pressão exercida pela esfera da caneta sobre o papel?

**Resolução**

- a) 1) Para estimar o volume contido na caneta, adotamos o recipiente que contém a tinta como sendo um cilindro de diâmetro 1,5 mm e altura de 10 cm. Isto posto:

$$V = A \cdot h = \frac{\pi d^2}{4} \cdot h$$
$$V = \frac{3,0 \cdot (2,0)^2}{4} \cdot 100 \text{ (mm)}^3 \cong 300 \text{ (mm)}^3$$

- 2) Este volume corresponde a:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$a = 3 \text{ km} = 3 \cdot 10^3 \text{ m} = 3 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ (mm)} = 3 \cdot 10^6 \text{ mm}$$

$$b = 0,5 \text{ mm}$$

$$c = ?$$

$$300 = 3 \cdot 10^6 \cdot 0,5 \cdot c$$

$$c = 200 \cdot 10^{-6} \text{ mm} \quad \boxed{c \cong 2 \cdot 10^{-4} \text{ mm}}$$

- b) A área de contato entre a caneta e o papel pode ser imaginada como a de um círculo de diâmetro 0,5 mm (largura do traço).

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,0 \cdot (0,5)^2}{4} \text{ (mm)}^2 \cong 0,2 \text{ (mm)}^2$$

A pressão é dada por:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{3\text{N}}{0,2 \cdot (10^{-3})^2 \text{ m}^2}$$

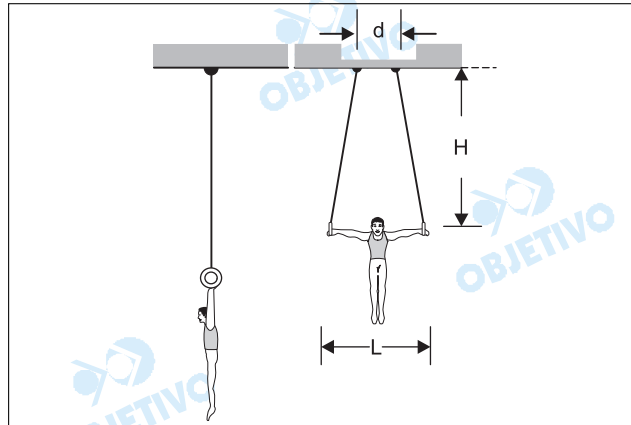
$$\boxed{p = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Pa}}$$

**Respostas:** a)  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$

b)  $p = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Pa}$

5

Uma das modalidades de ginástica olímpica é a das argolas. Nessa modalidade, os músculos mais solicitados são os dos braços, que suportam as cargas horizontais, e os da região dorsal, que suportam os esforços verticais. Considerando um atleta cuja massa é de 60 kg e sendo os comprimentos indicados na figura  $H = 3,0$  m;  $L = 1,5$  m e  $d = 0,5$  m, responda:



- Qual a tensão em cada corda quando o atleta se encontra pendurado no início do exercício com os braços na vertical?
- Quando o atleta abre os braços na horizontal, qual a componente horizontal da tensão em cada corda?

**Resolução**

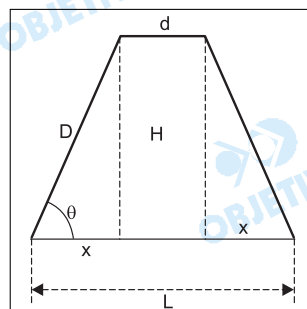
a) Com o atleta com os braços na vertical, temos:

$$2T = P$$

$$T = \frac{P}{2} = \frac{mg}{2} = \frac{600}{2} \text{ (N)}$$

$$T = 300 \text{ N}$$

b) 1) Da figura:

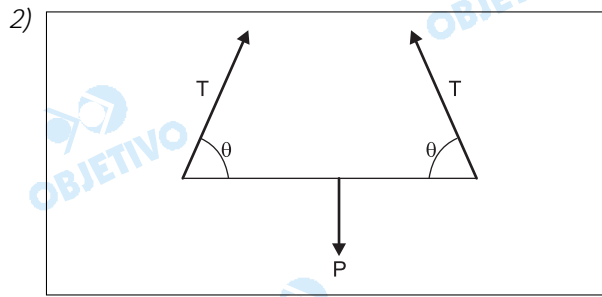


$$L = d + 2x$$

$$1,5 = 0,5 + 2x$$

$$x = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{tg } \theta = \frac{H}{x} = \frac{3,0}{0,5} = 6,0$$



Para o equilíbrio da pessoa, temos:

$$2 T_y = P$$

$$2T \operatorname{sen} \theta = P \quad (I)$$

A componente horizontal de  $T$  é dada por:

$$T_x = T \cos \theta \quad (II)$$

$$\text{De (I): } T = \frac{P}{2 \operatorname{sen} \theta}$$

$$\text{Em (II): } T_x = \frac{P}{2 \operatorname{sen} \theta} \cdot \cos \theta$$

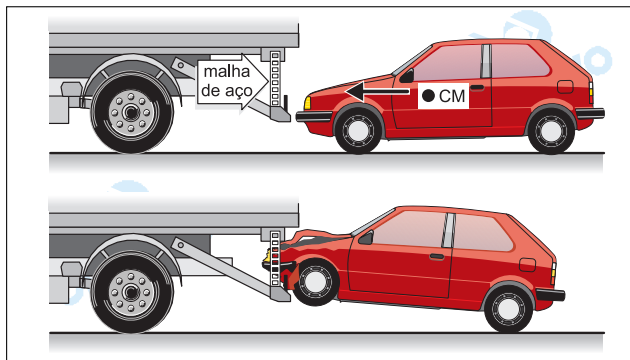
$$T_x = \frac{P}{2 \operatorname{tg} \theta} = \frac{600}{2 \cdot 6,0} \quad (\text{N})$$

$$T_x = 50 \text{ N}$$

**Respostas:** a) 300N  
b) 50N



O chamado "para-choque alicate" foi projetado e desenvolvido na Unicamp com o objetivo de minimizar alguns problemas com acidentes. No caso de uma colisão de um carro contra a traseira de um caminhão, a malha de aço de um para-choque alicate instalado no caminhão prende o carro e o ergue do chão pela plataforma, evitando, assim, o chamado "efeito guilhotina". Imagine a seguinte situação: um caminhão de 6000kg está a 54 km/h e o automóvel que o segue, de massa igual a 2000kg, está a 72 km/h. O automóvel colide contra a malha, subindo na rampa. Após o impacto, os veículos permanecem engatados um ao outro.



- Qual a velocidade dos veículos imediatamente após o impacto?
- Qual a fração da energia cinética inicial do automóvel que foi transformada em energia gravitacional, sabendo-se que o centro de massa do mesmo subiu 50 cm?

### Resolução

- O esquema proposto é uma colisão perfeitamente inelástica, assim, da conservação da quantidade de movimento, vem:*

$$Q_{\text{antes}} = Q_{\text{depois}}$$

$$m_{\text{carro}} \cdot V_{\text{carro}} + m_{\text{caminhão}} \cdot V_{\text{caminhão}} = (m_{\text{caminhão}} + m_{\text{carro}}) \cdot V$$

$$6000 \cdot 54 + 2000 \cdot 72 = (6000 + 2000) \cdot V$$

$$V = 58,5 \text{ km/h}$$

- A fração pedida  $f$  será dada por:*

$$f = \frac{E_{\text{pot gravitacional}}}{E_{\text{cinética inicial}}}$$

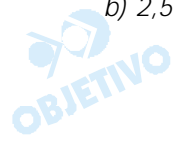
$$f = \frac{m g h}{\frac{m V^2}{2}}$$

$$f = \frac{2 g h}{V^2} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,50}{(20)^2}$$

$$f = 0,025$$

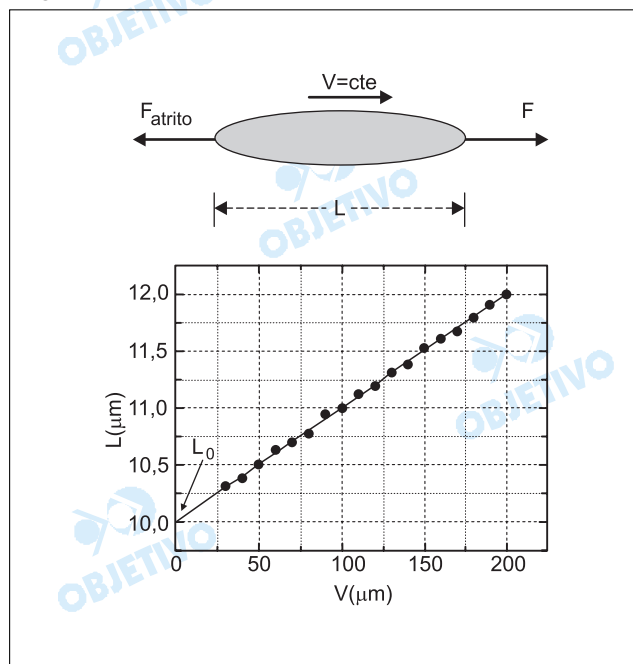
$$f = 2,5\%$$

**Respostas:** a) 58,5km/h  
b) 2,5%



A elasticidade das hemácias, muito importante para o fluxo sanguíneo, é determinada arrastando-se a hemácia com velocidade constante  $V$  através de um líquido. Ao ser arrastada, a força de atrito causada pelo líquido deforma a hemácia, esticando-a, e o seu comprimento pode ser medido através de um microscópio (vide esquema). O gráfico apresenta o comprimento  $L$  de uma hemácia para diversas velocidades de arraste  $V$ . O comprimento de repouso desta hemácia é  $L_0 = 10$  micra.

- A força de atrito é dada por  $F_{\text{atrito}} = -bV$ , com  $b$  sendo uma constante. Qual é a dimensão de  $b$ , e quais são as unidades no SI?
- Se  $b = 1,0 \times 10^{-8}$  em unidades do SI, encontre a força de atrito quando o comprimento da hemácia é de 11 micra.
- Supondo que a hemácia seja deformada elasticamente, encontre a constante de mola  $k$ , a partir do gráfico.



### Resolução

a) De  $F_{\text{atrito}} = -bV$ , temos:

$$b = -\frac{F_{\text{atrito}}}{V}$$

A equação dimensional de  $b$  será:

$$[b] = \frac{[F_{\text{atrito}}]}{[V]}$$

$$[b] = \frac{M L T^{-2}}{L T^{-1}}$$

$$[b] = M L^0 T^{-1}$$

As dimensões de  $b$  em relação às grandezas fundamentais  $M$ ,  $L$  e  $T$ , são, respectivamente, 1, 0 e -1.

Sendo  $[b] = M L^0 T^{-1}$ , concluímos que a unidade de

$b$ , no SI, é  $kg \cdot s^{-1}$ , ou seja,  $\frac{kg}{s}$ .

b) Do gráfico, para  $L = 11,0 \mu m$ , vem:  $V = 100 \mu m/s$

Sendo  $F_{atrito} = -bv$ , vem:

$$F_{atrito} = -1,0 \cdot 10^{-8} \cdot 100 \cdot 10^{-6} (N)$$

$$F_{atrito} = -1,0 \cdot 10^{-12} N$$

c)  $F_{atrito} = F_{elást}$   
 $-bV = -k \cdot \Delta L$

$$k = \frac{b \cdot V}{\Delta L} \quad \textcircled{1}$$

Para  $V = 100 \mu m/s$ , temos  $\Delta L = (11,0 - 10,0) \mu m$

$$\Delta L = 1,0 \mu m$$

Em  $\textcircled{1}$ , temos:

$$k = \frac{1,0 \cdot 10^{-8} \cdot 100 \cdot 10^{-6}}{1,0 \cdot 10^{-6}} (N/m)$$

$$k = 1,0 \cdot 10^{-6} N/m$$

**Respostas:** a)  $M L^0 T^{-1}$  e  $kg/s$

b)  $|F_{at}| = 1,0 \cdot 10^{-12} N$

c)  $1,0 \cdot 10^{-6} N/m$

Para resfriar um motor de automóvel, faz-se circular água pelo mesmo. A água entra no motor a uma temperatura de  $80^{\circ}\text{C}$  com vazão de  $0,4\ell/\text{s}$ , e sai a uma temperatura de  $95^{\circ}\text{C}$ . A água quente é resfriada a  $80^{\circ}\text{C}$  no radiador, voltando em seguida para o motor através de um circuito fechado.

- a) Qual é a potência térmica absorvida pela água ao passar pelo motor? Considere o calor específico da água igual a  $4200\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$  e sua densidade igual a  $1000\text{kg}/\text{m}^3$ .
- b) Quando um "aditivo para radiador" é acrescentado à água, o calor específico da solução aumenta para  $5250\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ , sem mudança na sua densidade. Caso essa solução a  $80^{\circ}\text{C}$  fosse injetada no motor em lugar da água, e absorvesse a mesma potência térmica, qual seria a sua temperatura na saída do motor?

### Resolução

a) Aplicando-se a expressão da potência, vem:

$$Pot = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t}$$

Mas a densidade absoluta é dada por:

$$d = \frac{m}{Vol} \Rightarrow m = d \cdot Vol$$

Assim:

$$Pot = \frac{d Vol c \Delta\theta}{\Delta t} = d \Phi c \Delta\theta$$

Fazendo:

$$\Phi = 0,4\ell/\text{s} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s},$$

vem:

$$Pot = 1000 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 4200 \cdot (95 - 80) \text{ (W)}$$

$$Pot = 25200 \text{ W}$$

b) Acrescentando-se o aditivo, temos:

$$Pot = d \Phi c' \Delta\theta$$

$$25200 = 1000 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 5250 \cdot (\theta_f - 80)$$

$$\theta_f = 92^{\circ}\text{C}$$

**Respostas:** a)  $25,2\text{kW}$

b)  $92^{\circ}\text{C}$

Quando o alumínio é produzido a partir da bauxita, o gasto de energia para produzi-lo é de 15 kWh/kg. Já para o alumínio reciclado a partir de latinhas, o gasto de energia é de apenas 5% do gasto a partir da bauxita.

- a) Em uma dada cidade, 50.000 latinhas são recicladas por dia. Quanto de energia elétrica é poupada nessa cidade (em kWh)? Considere que a massa de cada latinha é de 16 g.
- b) Um forno de redução de alumínio produz 400 kg do metal, a partir da bauxita, em um período de 10 horas. A cuba eletrolítica desse forno é alimentada com uma tensão de 40 V. Qual a corrente que alimenta a cuba durante a produção? Despreze as perdas.

### Resolução

- a) A massa das latinhas recicladas por dia é:

$$m = 50000 \cdot 16g = 800kg$$

Para produzir essa massa de alumínio, a partir da bauxita, temos:

$$E_1 = 800 \cdot 15 \text{ kWh}$$

$$E_1 = 12000 \text{ kWh}$$

A economia representa 95% de  $E_1$ . Assim:

$$E_e = 0,95 \cdot 12000 \text{ kWh}$$

$$E_e = 1,14 \cdot 10^4 \text{ kWh}$$

- b) O gasto de energia para produzir 400kg de alumínio, a partir da bauxita, é dado por:

$$E = 15 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \cdot 400\text{kg} = 6000\text{kWh}$$

A respectiva potência é dada por:

$$Pot = \frac{E}{\Delta t} = \frac{6000\text{kWh}}{10\text{h}} = 600\text{kW}$$

A corrente elétrica é dada por:

$$i = \frac{Pot}{U} = \frac{600 \cdot 10^3}{40} \text{ (A)}$$

$$i = 1,5 \cdot 10^4 \text{ A}$$

**Respostas:** a)  $1,14 \cdot 10^4 \text{ kWh}$

b)  $1,5 \cdot 10^4 \text{ A}$  ou 15 kA

**10**

Um raio entre uma nuvem e o solo ocorre devido ao acúmulo de carga elétrica na base da nuvem, induzindo uma carga de sinal contrário na região do solo abaixo da nuvem. A base da nuvem está a uma altura de 2 km e sua área é de  $200 \text{ km}^2$ . Considere uma área idêntica no solo abaixo da nuvem. A descarga elétrica de um único raio ocorre em  $10^{-3} \text{ s}$  e apresenta uma corrente de 50 kA. Considerando  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ , responda:

- Qual é a carga armazenada na base da nuvem no instante anterior ao raio?
- Qual é a capacitância do sistema nuvem-solo nesse instante?
- Qual é a diferença de potencial entre a nuvem e o solo imediatamente antes do raio?

**Resolução**

a) A intensidade média da corrente elétrica é dada por:

$$i_m = \frac{Q}{\Delta t}$$

Considerando-se  $i_m = 50 \text{ kA} = 50 \cdot 10^3 \text{ A}$  e

$\Delta t = 10^{-3} \text{ s}$ , vem:

$$50 \cdot 10^3 = \frac{Q}{10^{-3}} \Rightarrow \boxed{Q = 50 \text{ C}}$$

b) A capacitância do sistema nuvem-solo, considerando-o um capacitor plano, é dada por  $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ .

Sendo  $\epsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ,  $A = 200 \text{ km}^2 = 200 \cdot 10^6 \text{ m}^2$

e  $d = 2 \text{ km} = 2 \cdot 10^3 \text{ m}$ , temos:

$$C = 9 \cdot 10^{-12} \frac{200 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^3} \text{ F} \Rightarrow \boxed{C = 9 \cdot 10^{-7} \text{ F}}$$

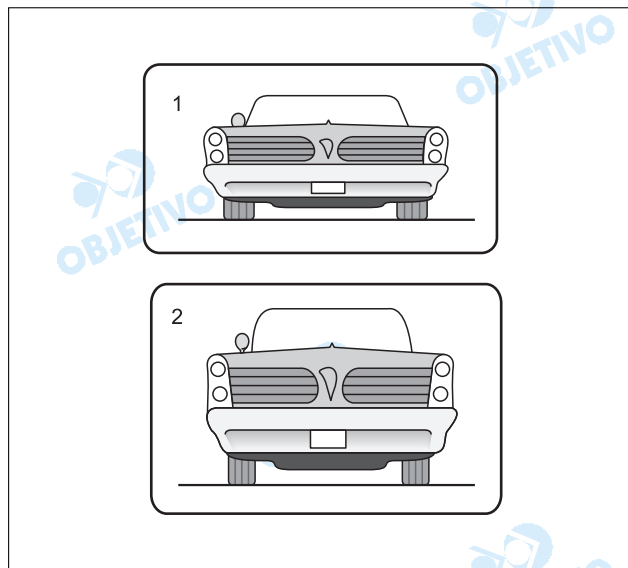
c) Sendo  $C = \frac{Q}{U}$ , vem:

$$9 \cdot 10^{-7} = \frac{50}{U} \Rightarrow \boxed{U \cong 5,6 \cdot 10^7 \text{ V}}$$

**Respostas:** a) 50C      b)  $9 \cdot 10^{-7} \text{ F}$       c)  $5,6 \cdot 10^7 \text{ V}$

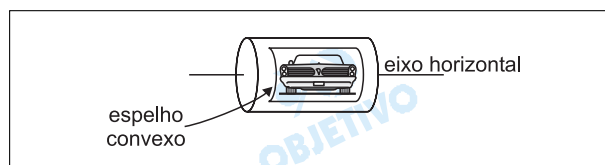
Em alguns carros é comum que o espelho retrovisor modifique a altura aparente do carro que vem atrás. As imagens abaixo são vistas pelo motorista em um retrovisor curvo (Fig. 1) e em um retrovisor plano (Fig. 2).

- a) Qual é (qualitativamente) a curvatura do retrovisor da Fig. 1?
- b) A que distância o carro atrás se encontra, quando a sua imagem vista pelo motorista ocupa todo o espelho plano (Fig. 2), cuja altura é de 4,0 cm? Considere que a altura real do carro seja de 1,6 m e que o teto do carro, o olho do motorista (situado a 50 cm do retrovisor) e o topo da imagem no espelho estejam alinhados horizontalmente.

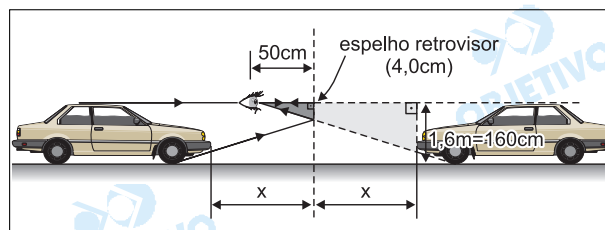


### Resolução

- a) Pelo que se pode notar da comparação das figuras 1 e 2, há no espelho da figura 1 uma redução na altura da imagem, isto é, o carro apresenta-se "achatado" na direção vertical. Isso permite concluir que o retrovisor da figura 1 é **convexo**, como esquematizado a seguir.



b)



A figura acima traz um esquema fora de escala da situação proposta. Os triângulos retângulos destacados no esquema são semelhantes, logo:



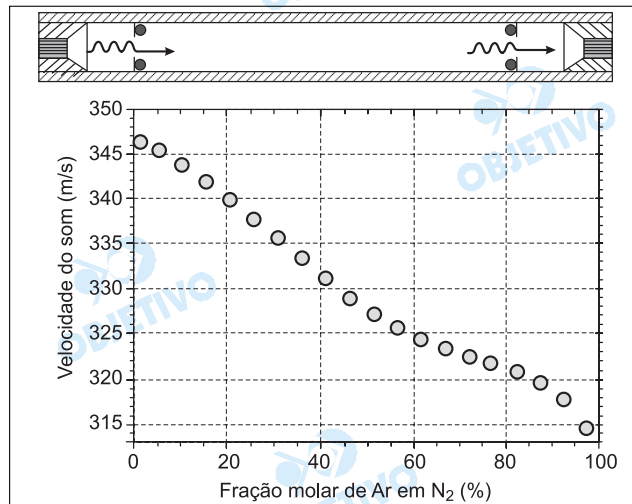
$$\frac{x + 50}{50} = \frac{160}{4,0} \Rightarrow x + 50 = 2000$$

$$x = 1950 \text{ cm} = 19,5 \text{ m}$$

Assim, o carro de trás está a 19,5 m do espelho ou a 19,0m do motorista do veículo da frente (observador).

- Respostas:** a) espelho convexo  
b) 19,0m do motorista ou 19,5m do espelho

Uma das formas de se controlar misturas de gases de maneira rápida, sem precisar retirar amostras, é medir a variação da velocidade do som no interior desses gases. Uma onda sonora com frequência de 800 kHz é enviada de um emissor a um receptor (vide esquema), sendo então medida eletronicamente sua velocidade de propagação em uma mistura gasosa. O gráfico abaixo apresenta a velocidade do som para uma mistura de argônio e nitrogênio em função da fração molar de Ar em  $N_2$ .



- a) Qual o comprimento de onda da onda sonora no  $N_2$  puro?  
 b) Qual o tempo para a onda sonora atravessar um tubo de 10 cm de comprimento contendo uma mistura com uma fração molar de Ar de 60%?

#### Resolução

- a) Em  $N_2$  puro (fração molar de Ar em  $N_2$  igual a 0%), o módulo da velocidade de propagação do som é de 347 m/s, aproximadamente. Como a frequência do som (800 kHz) independe da constituição do meio gasoso em que ele se propaga, temos:

$$V = \lambda f \Rightarrow 347 = \lambda \cdot 800 \cdot 10^3$$

$$\lambda \cong 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

- b) Para uma fração molar de Ar igual a 60%, obtemos do gráfico o módulo da velocidade de propagação do som igual a 325 m/s, aproximadamente. Logo:

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 325 = \frac{0,10}{\Delta t}$$

$$\Delta t \cong 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

- Respostas:** a)  $4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}$   
 b)  $3,1 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

# GEOGRAFIA

13

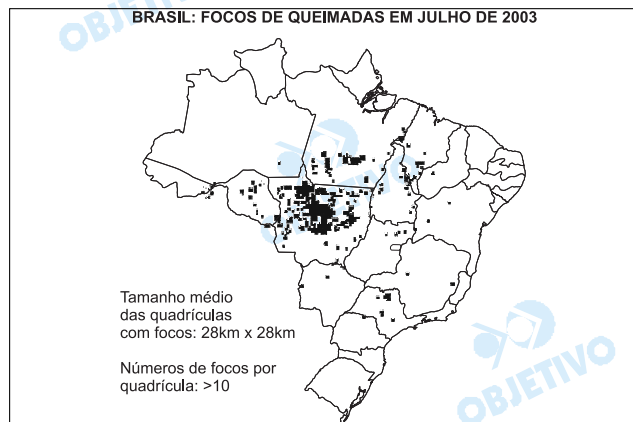
*Nas últimas décadas, a proliferação de enclaves fortificados vem criando um novo modelo de segregação espacial e transformando a qualidade da vida pública em muitas cidades ao redor do mundo. Enclaves fortificados são espaços privatizados, fechados e monitorados para residência, consumo, lazer ou trabalho. (Teresa Pires do Rio Caldeira, Enclaves fortificados: a nova segregação urbana, *Novos Estudos*. São Paulo: CEBRAP, março de 1997, p. 155).*

- a) O que tem causado a disseminação dos chamados enclaves fortificados?
- b) Aponte duas conseqüências nas relações sociais com a disseminação dos enclaves fortificados.
- c) Cite duas modificações na paisagem urbana que vêm ocorrendo com a disseminação dos enclaves fortificados.

## **Resolução**

- a) *O crescimento caótico das regiões metropolitanas, caracterizando a "macrocefalia urbana" e, conseqüentemente, a degenerescência da qualidade de vida nas áreas centrais, em função da insegurança, poluição ambiental, saturação do trânsito, entre outros fatores, têm levado a população de maior poder aquisitivo a buscar uma melhor qualidade de vida nessas áreas periféricas que passarão a ser dotadas de novas estruturas, geralmente conhecidas como "edges cities".*
- b) *Com o estabelecimento desses enclaves fortificados, há uma maior exclusão social, intensificando-se o processo de segregação espacial e ampliando-se o isolamento territorial, enquanto as relações sociais ficam marcadas pelo relacionamento bilateral, com restrito convívio social, e a privatização do domínio, outrora público, com maior distanciamento do ideal de cidadania.*
- c) *As áreas periféricas das regiões metropolitanas, que anteriormente se caracterizavam quase exclusivamente como áreas de carência de infra-estrutura, pois ali se instalava a população de baixa renda, hoje sofrem modificações em função da criação de condomínios da população de alta renda onde há maior segurança, devido à incorporação de tecnologias de vigilância e controle do espaço, resultando em espaços especializados de comércio e lazer. Outra alteração bastante evidenciada é a criação de uma infra-estrutura viária mais bem aparelhada, que privilegia principalmente o setor de transportes individuais.*

O mapa abaixo indica as maiores concentrações de focos de queimadas no Brasil no mês de julho de 2003. A partir desse mapa, responda:



adaptado de [www.cptec.inpe.br/products/clima/ingrads-gif/queimada0307gif](http://www.cptec.inpe.br/products/clima/ingrads-gif/queimada0307gif)

- Explique os motivos pelos quais ocorre significativa concentração de queimadas em duas áreas do território brasileiro: em uma faixa na forma de arco que se estende dos estados do Piauí/Maranhão até o Acre e no estado de São Paulo.
- Aponte duas consequências ambientais das queimadas.
- Indique duas práticas alternativas para evitar o manejo do solo com a prática de queimadas.

#### Resolução

- Em São Paulo, as áreas de queimadas estão associadas ao cultivo da cana-de-açúcar no interior do Estado, pois essa prática facilita o corte e limpa o solo; na Amazônia brasileira, as queimadas concentram-se na periferia da região, onde o acesso é mais fácil devido à maior complexidade da infra-estrutura e à maior facilidade de incorporação do espaço, quase invariavelmente associada às frentes pioneiras de colonização, em razão da presença de solos mais férteis e da menor densidade da vegetação; essa região é caracterizada pelo aspecto de transição entre o Domínio Amazônico, de densas florestas latifoliadas, e das formações arbustivas da caatinga e do cerrado.*
- As queimadas são responsáveis pelo **comprometimento da qualidade dos solos**, porque o calor a elas associado destrói a maior parte dos elementos orgânicos neles contidos; além disso, as queimadas são responsáveis pelo **agravamento da poluição atmosférica**, pois sua prática provoca a emissão de gases estufa e de partículas sólidas que permanecem em suspensão por um longo período e prejuízos à biodiversidade, com ameaça de extinção de espécies.*
- A ocupação do solo com culturas permanentes, que não necessitava da renovação da vegetação por conta das colheitas e o planejamento da produção visando manter a integridade do solo, como o plantio de forrageiras, silvicultura, além do reflorestamento.*

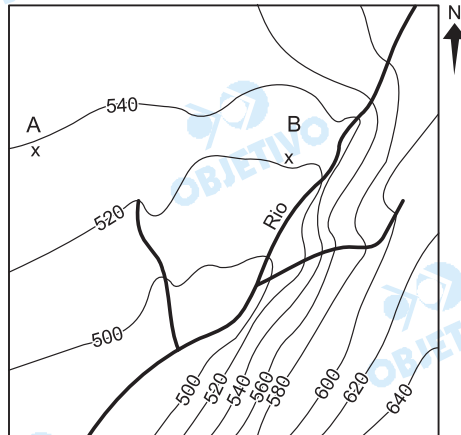
*Os processos dominantes de contra-reforma agrária no continente latino-americano foram responsáveis por uma dinâmica progressiva de concentração da riqueza e, especificamente, da terra. Processos de desagregação social provenientes da excessiva acumulação de miséria resultaram na exclusão de contingentes consideráveis, tornando 'exilados internos' cidadãos sem oportunidades de integração produtiva no mercado de trabalho formal. Grande parte deles são provenientes de uma expulsão estrutural do campo, cada vez mais fechado ao acesso à terra ou a políticas de reprodução da agricultura, sobretudo alimentar, o que circularmente atinge o abastecimento do mercado interno nacional de consumo basicamente popular. (Adaptado de Ana Maria Motta Ribeiro, Sociologia do narcotráfico na América Latina e a questão camponesa, em Ana Maria Motta Ribeiro e Jorge Atilio Silva Iulianelli (orgs.), *Narcotráfico e Violência no Campo*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, p. 23).*

- a) Explique como a intensificação da concentração de terras se colocou como obstáculo à agricultura camponesa na América Latina.
- b) Dificuldades de manutenção das famílias camponesas no campo têm reforçado o estabelecimento da prática de cultivo de plantas narcóticas como um agronegócio (narcoagronegócio). Por que o narcoagronegócio tornou-se uma atividade alternativa para os camponeses da América Latina?
- c) Cite dois países da América do Sul onde o cultivo da coca (*Erythroxylum coca*) é tradicional entre os camponeses.

#### **Resolução**

- a) *A intensificação da concentração de terra ocorreu na América Latina como parte da própria dinâmica histórica que adveio do pré-capitalismo mercantil, quando houve concentração da riqueza por causa da produção agrária do tipo exportadora e da própria terra tida como um bem. A agricultura camponesa, por sua vez, foi limitada por essa produção agrocomercial mais destacável, além da falta de apoio governamental para a agricultura de subsistência.*
- b) *O narcoagronegócio tornou-se uma atividade alternativa para os camponeses da América Latina por ser uma forma agregadora; com a inserção dos "exilados internos", como menciona o texto, os expulsos estruturalmente do campo agora estão atrelados a um empreendimento informal e ilícito. As famílias excluídas dentro do processo de concentração fundiária encontram nessa atividade ilícita uma forma de sobrevivência mais bem remunerada" que a atividade de subsistência.*
- c) *O cultivo da coca é de fundamental importância para a população camponesa do Peru, da Bolívia, da Colômbia e do Equador, onde existem grandes áreas produtoras.*

A representação abaixo corresponde a uma porção de uma carta topográfica de escala 1: 50.000 e a distância entre as curvas de nível é de 20 metros. Baseado na carta, faça o que se pede:



Adaptado de IBGE. Carta Topográfica Folha SF. 22-Z-C-II-4, Folha Santo Antonio da Platina/PR, escala 1: 50.000.

- Considerando que a distância entre dois pontos hipotéticos (A e B) na carta é de 3,8 cm, qual a distância real em quilômetros entre esses dois pontos?
- Utilizando os pontos cardeais, indique o **sentido** do escoamento das águas do rio.
- Qual margem do rio é a mais indicada para culturas temporárias? Justifique.

#### Resolução

- Numa escala 1:50.000, cada centímetro vale 0,5km. Assim, multiplicando-se 3,8cm por 0,5km, obtêm-se 1,9 km.
- Pela observação das curvas de nível, que decrescem no sentido inferior da carta, ou seja, o sul, verificamos que a linha em negrito, que representa o rio, tem a direção nordeste-sudoeste.
- A margem própria é a da direita, pois culturas temporárias exigem terrenos mais firmes e planos. A cobertura do solo propiciada por esse tipo de cultura evita o processo erosivo associado à ação das chuvas. A margem esquerda, de terrenos muito inclinados, está mais sujeita à erosão e exige cultivos permanentes.

Apesar de importantes diferenciações, o crescimento das atividades de turismo, recreação e lazer nas últimas décadas tem sido muito intenso em todo o mundo, com indicadores de que esse dinamismo irá continuar e se acentuar ainda mais nos próximos anos. Cada vez mais existe uma relação direta entre o turismo, recreação e lazer e outros setores econômico-sociais, como a agropecuária, a indústria e os serviços em escalas diferenciadas. (Adaptado de Adyr Balastrieri Rodrigues, Apresentação, em Adyr Balastrieri Rodrigues, *Turismo, Modernidade, Globalização*. 2 ed., São Paulo: HUCITEC, 2000, p. 163).

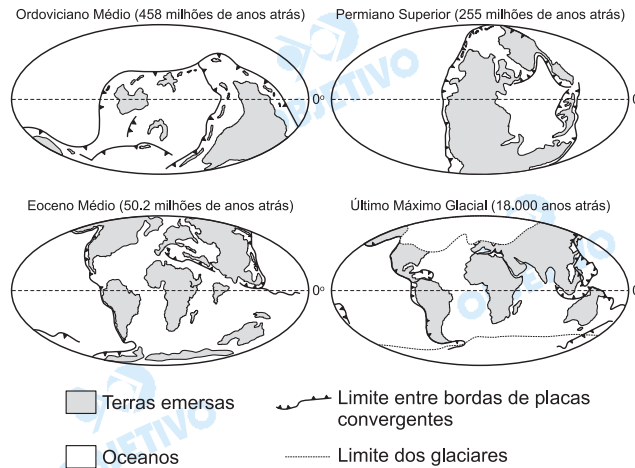
- a) Quais as principais razões que explicam um crescente contingente de turistas no mundo?
- b) O fenômeno do turismo influencia os lugares, às vezes, com pequenas transformações, outras vezes, redefine sua dinâmica de maneira intensa e irreversível. Aponte duas **modificações espaciais** produzidas pelo turismo urbano.
- c) Indique três atividades do setor terciário que se ampliam com a dinamização do turismo urbano.

#### Resolução

- a) *O crescente contingente de turistas no mundo deve-se ao maior desenvolvimento da economia mundial, meios de transporte, investimentos em infra-estrutura, maior tempo livre, incentivos governamentais e diversificação das modalidades de turismo. Com a globalização, o turismo de negócios, por exemplo, vem adquirindo grande importância com o aumento de eventos, feiras e simpósios.*
- b) *O turismo impõe, de um lado, uma sofisticação dos meios de transporte, do equipamento de hotelaria e ofertas de espaços para o lazer e eventos. Além disso, ocorre com frequência uma maior valorização e recuperação de edificações históricas e logradouros públicos visando destacar determinados aspectos pitorescos da cultura local.*
- c) *A ampliação do equipamento, como sistema de hospedagem, pontos de apoio ao turista, agências de viagem, parques temáticos, rede de restaurantes e companhias aéreas.*



A seqüência de mapas representada abaixo indica a posição das placas tectônicas em diferentes períodos geológicos, evidenciando uma dinâmica constante, ora de formação de supercontinentes, ora de continentes fragmentados separados por oceanos. A partir da análise dos mapas, responda:



- Por que as placas tectônicas se movimentam?
- O território brasileiro é caracterizado pela ausência de processos vulcânicos atuais, embora haja evidências de antigos vulcões e extensos campos de lavas eruptivas. Por que houve a ocorrência de vulcões e de campos de lavas eruptivas?
- Como a dinâmica das placas tectônicas pode interferir na distribuição biogeográfica de animais terrestres?

### Resolução

- As placas tectônicas se movimentam, pois, abaixo delas, existe um material fluido, sob altíssima temperatura, conhecido como magma, que se movimenta devido a correntes convectivas.
- A partir do permiano superior, o movimento divergente das placas tectônicas, onde se encontram o Brasil e a África, fez esses grandes blocos se deslocarem e seguirem em direções opostas: o Brasil para o oeste, e a África para leste. O deslocamento da placa provocou rachaduras (falhas) nas rochas superficiais do Brasil, permitindo a penetração de grande quantidade de lavas e a formação de derramas e vulcões (hoje, já extintos).
- A dinâmica pode permitir a existência de animais e vegetais semelhantes em diferentes e distantes continentes (caso de plantas no Brasil e África), quando esses continentes estavam unidos, ou fazer surgir espécies exclusivas em continentes que se encontravam sob placas isoladas (caso das espécies australianas).



Nas recentes políticas de transportes traçadas pelo Governo Federal é prioridade a exploração do transporte hidroviário, uma vez que o país possui cerca de 42.000 quilômetros de vias navegáveis.

- a) Cite duas hidrovias dentre as que vêm sendo priorizadas pelo Governo Federal.
- b) Por que o transporte hidroviário passou a ser valorizado recentemente no Brasil?
- c) Aponte uma facilidade e uma dificuldade de caráter físico-natural ou econômico para a implantação de hidrovias no Brasil.

#### **Resolução**

- a) *Rios como o Tietê, dentro da Bacia do Rio Paraná, a bacia de Tocantins, e o Rio Madeira dentro da bacia amazônica.*
- b) *O transporte hidroviário passou a ser valorizado em função do seu baixo custo, comparativamente aos demais (rodoviário, aéreo, ferroviário). O baixo atrito apresentado pela água, permite o deslocamento de elevado volume de carga com pouco consumo de combustível. Além disso, há um esforço nas políticas governamentais em reduzir o chamado "custo Brasil", diminuindo os custos do transporte e aumentando a competitividade, principalmente das atividades agrícolas. O sistema hidroviário exerce papel de destaque no processo de integração regional.*
- c) *Como facilidade para a implantação de hidrovias no Brasil, poderíamos citar os grandes sistemas hídricos que apresentam gigantescos volumes de água, em rios geralmente perenes que permitem a manutenção desse meio de transporte ao longo de todo o ano. Quanto à dificuldade, é preciso evidenciar a existência de inúmeras cachoeiras em função do predomínio de rios planálticos o que pode retardar o escoamento e exige a construção de canais e eclusas. Outra dificuldade que se pode apresentar está relacionada ao regime tropical da maioria dos rios brasileiros que, durante a vazante de inverno, têm seu volume fortemente diminuído, dificultando a navegação. Outra dificuldade surge nos rios de planície, onde os meandros dos rios dão origem a bancos de areia que dificultam a circulação de barcos de maior calado.*

*O Mar de Aral, nutrido pelas águas do Amu Darya e Syr Darya, apresenta hoje uma situação dramática. Foi o quarto maior corpo de água interno do mundo, mas começou a secar nos anos 60, quando a então União Soviética decidiu alterar sua posição de importadora de algodão para auto-suficiente e exportadora desse produto. (Adaptado de Ulisses Capozoli, Universidade Livre da Mata Atlântica, [www.wwiuima.org.br](http://www.wwiuima.org.br)).*

- a) De que forma a prática da agricultura comprometeu a disponibilidade de água no mar de Aral?
- b) Cite três causas que interferem na potabilidade das águas superficiais.
- c) Aponte três impactos ambientais provocados pela atividade agrícola em áreas com baixo potencial hídrico.

### **Resolução**

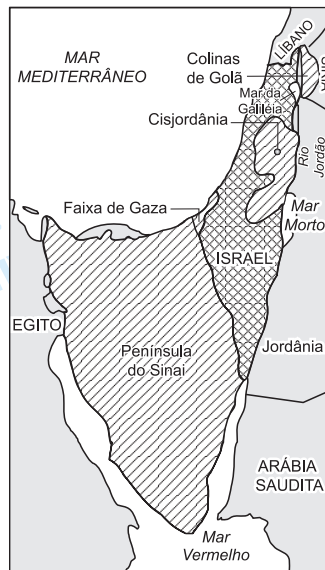
- a) *O mar de Aral, localizado na Ásia Central, encontra-se numa região de climas desérticos ou semi-desérticos, o que implica numa evaporação natural elevada. Os rios Amu-Daria e Syr Daria são tributários do mar de Aral. A utilização de suas águas para a irrigação do algodão reduziu sobremaneira o fornecimento de água, diminuindo drasticamente a área e o volume de água do mar de Aral.*
- b) *Como causas que interferem na potabilidade das águas, poderíamos citar:*
  1. *utilização de agrotóxicos em cultivos que podem escoar para as águas – superficiais ou não – poluindo-as;*
  2. *proximidade dos espelho d'água junto à áreas urbanas que podem poluí-las através do despejo de esgoto doméstico, efluentes industriais e lixo;*
  3. *presença na proximidade dos cursos d'água da maior ou menor cobertura vegetal que retém (ou não, no caso de sua ausência) elementos do solo, o pode causar seu maior ou menor turvamento, sua maior ou menor potabilidade.*
- c) *Em áreas de menor disponibilidade hídrica a agricultura pode provocar*
  1. *sobrecarga de agrotóxicos nos recursos hídricos, poluindo-os;*
  2. *devido ao aumento de manuseamento do solo, haverá um aumento da erosão, transportando para dentro da água grande quantidade de partículas sólidas, podendo intensificar o assoreamento;*
  3. *risco de rápido esgotamento de recursos hídricos, se não forem tomadas medidas que racionalizem e disciplinem seu uso;*
  4. *as águas sofrerão processo de salinização, como consequência do escoamento de sais concentrados nos solos pela possível sobrecarga da irrigação;*
  5. *as águas poderão sofrer um processo de eutrofização, ou seja, a diminuição da sua oxigenação pelo excesso de consumo;*
  6. *a biodiversidade, que já é normalmente limitada*



em áreas de baixo recursos hídricos, pode ser ainda mais reduzida.

Para responder a esta questão, leia o trecho abaixo e observe o mapa a seguir:

*Indispensável à vida, a água é fonte de poder. O controle dos poços, dos oásis e dos cursos de água tem sido objeto de conflitos políticos e militares na região da bacia do rio Jordão, desde a antiguidade. (Adaptado de Philippe Le Preste. *Ecopolítica Internacional*. São Paulo: SENAC, 2000, p. 444).*

ISRAEL, PAÍSES VIZINHOS  
E OS TERRITÓRIOS  
OCUPADOS NA GUERRA DOS  
SEIS DIAS (1967)



-  Território israelense entre 1949 e julho de 1967
-  Território ocupado na guerra dos seis dias

Adaptado de [www.mw.pro.br/mw/mw.php](http://www.mw.pro.br/mw/mw.php)

- a) Qual a vantagem obtida pelo Estado de Israel na Guerra dos Seis Dias (1967) no que diz respeito à disputa pelo controle das águas do rio Jordão frente aos países vizinhos?
- b) Quais são os fatores que explicam a escassez de água na bacia do rio Jordão?
- c) Dentre os territórios ocupados por Israel na Guerra dos Seis Dias, quais são aqueles que ainda não foram total ou parcialmente devolvidos?

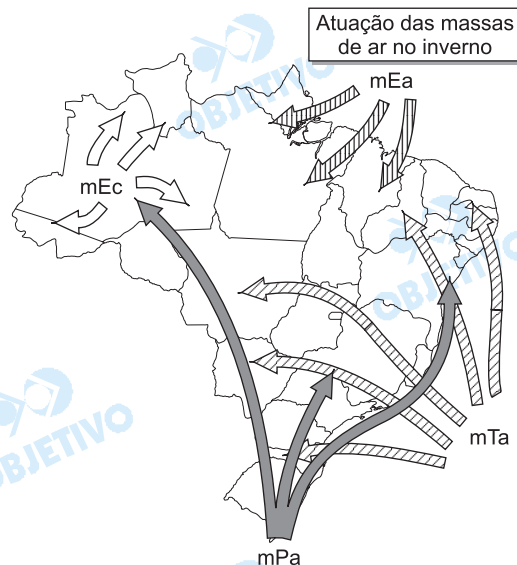
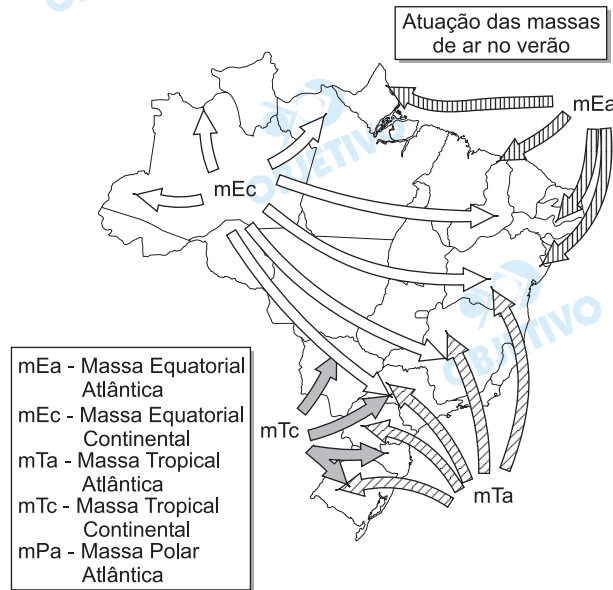
#### Resolução

- a) Na Guerra dos Seis Dias de 1967, Israel ocupou, entre outros territórios, as colinas de Golã, a nordeste, pertencentes à Síria, e a Cisjordânia, a leste, pertencente à Jordânia. Com isso, passou a controlar, respectivamente, as nascentes e a maior parte da margem direita do Rio Jordão, privando a Síria e a Jordânia de importantes recursos hídricos e de áreas relativamente férteis às suas antigas fronteiras. A disponibilidade de água nessas regiões tornou possível sua ocupação efetiva e colonização, tornando as fronteiras israelenses, nesses pontos,

defensáveis.

- b) A Bacia do Rio Jordão drena uma área relativamente exígua, onde predomina o clima árido. O Jordão, com curso perene, corre numa falha geológica, região com chuvas escassas, sendo considerado estratégico.
- c) Desde 1967, Israel mantém a ocupação
- das **Colinas de Golã**, que pertenceram à Síria.
  - da **Cisjordânia**, que deixou de ser reivindicada pela Jordânia em 1988, e foi parcialmente entregue ao controle da ANP, porém reivindicada pelos palestinos árabes.
  - **Faixa de Gaza** que, apesar da transferência formal para o controle da ANP em 1994, ainda tem parcial controle israelense.

Os mapas abaixo representam a situação das massas de ar que atuam no Brasil no solstício de verão e no solstício de inverno. Observe e faça o que se pede:



Adaptado de Marcos de Amorim Coelho e Nilce Bueno Soncin. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Editora Moderna, 1985, p.48 e 50.

- Durante o inverno, por que a massa polar consegue atingir mais facilmente a região amazônica?
- Por que a massa tropical continental é atuante no Brasil apenas no verão?
- Na Zona da Mata nordestina, por que as chuvas concentram-se no solstício de inverno?

#### Resolução

- No inverno, a inexistência do centro de baixa pressão no Chaco permite que o anticiclone do Atlântico Sul e da Argentina avance sobre o continente. Dominam as massas de ar procedentes dessas

áreas de alta pressão, que percorrem os corredores formados pelas bacias do Paraná e Paraguai, atingindo a Amazônia Ocidental, causando as **friagens** (queda brusca da temperatura).

- b) No verão austral, forma-se, no centro-sul do Mato Grosso do Sul (Baixa do Chaco), uma área ciclônica, de baixas pressões atmosféricas, devido à alta temperatura que envolve o continente nessa época. Para essa área convergem as massas de ar procedentes de duas áreas anticiclônicas, de altas pressões. A mTc é quente e seca e atua na região do Pantanal Mato-Grossense.
- c) A Zona da Mata Nordestina (Litoral Oriental), durante o inverno, recebe a influência da mPa (massa Polar atlântica) em um dos seus ramos de atuação, provocando chuvas frontais.

No Brasil, as empresas estatais assumiram crescente parcela da formação de capital, com a constituição de grandes empresas setoriais de atuação em todo o território nacional. Uma dessas empresas é a Petrobras, que completa 50 anos no ápice de seu vigor financeiro. A Petrobras está envolta, até os dias atuais, em um debate entre "liberais" e "nacionalistas" que marcou sua criação, em 1953, por Getúlio Vargas, sob o lema "o petróleo é nosso". (Adaptado de Sérgio Prado, Aspectos Federativos do Investimento Estatal, em Rui de B.A. Affonso e Pedro L. B. Silva (orgs.), *Empresas Estatais e Federação*. São Paulo: FUNDAP, 1996, p. 11 e *Folha de S. Paulo*, Caderno Especial Petrobras 1953-2003, 03/10/2003).

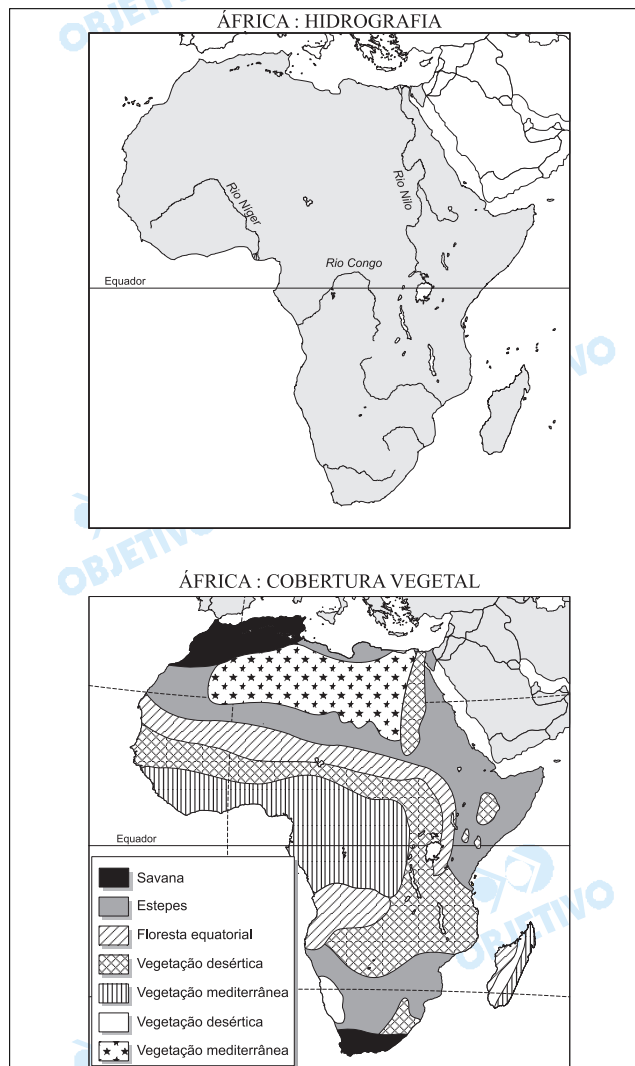
- a) Desde que foi criada até meados de 1990, a Petrobras operou como monopólio estatal de exploração, produção e de refino. O que mudou na indústria petrolífera no Brasil com a quebra do monopólio estatal do petróleo?
- b) Como a Petrobras vem reagindo à quebra do monopólio estatal de petróleo?
- c) Em qual estado brasileiro há a maior concentração das atividades de **produção** petrolífera e em qual estado há a maior concentração das atividades de **refino**?

#### Resolução

- a) A quebra do monopólio estatal de exploração possibilitou a entrada de outras empresas petrolíferas no Brasil, para atuar em segmentos como: refino, prospecção, lavra, transporte, importação e exportação do petróleo em concorrência com a Petrobras. Com o fim do monopólio estatal da Petrobras, surgiu a ANP (Agência Nacional do Petróleo), que atua como órgão regulador do processo de apropriação econômica do recurso energético.
- b) O fim do monopólio estatal implicou uma ampla reestruturação da Petrobras, para fazer frente aos problemas internos ligados a exploração, refino e distribuição do petróleo, bem como aos novos investimentos na prospecção, como forma de tentar atingir a auto-suficiência da produção. Por outro lado, mudou a postura da empresa também em âmbito externo, pois foi necessário um fortalecimento de suas ações internacionais, em áreas de exploração e emprego de tecnologia em prospecção, bem como nos principais mercados financeiros. Hoje, esses aspectos fazem da Petrobras uma das maiores empresas energéticas do mundo.
- c) A maior concentração de atividades de **produção** petrolífera encontra-se no Estado do Rio de Janeiro. A Bacia de Campos, na plataforma continental, é responsável por 82% da produção nacional. As atividades de **refino** estão fortemente concentradas no Estado de São Paulo, o único que possui quatro refinarias: Presidente Artur Bernardes, em Cubatão; Revap, em São José dos Campos; Capuava, em Mauá, Santo André; e Replan (Refinaria do Planalto), em Paulínia, a maior do Brasil.



As figuras abaixo representam a hidrografia e a vegetação do continente africano. Observe-as atentamente e faça o que se pede:



Adaptado de Maria Helena Simielli, Geoatlas. São Paulo: Editora Ática, 21. ed., 1997, p. 14-56; e de Igor Moreira, *O Espaço Geográfico: Geografia Geral e do Brasil*. São Paulo: Editora Ática, 47. ed., 2002, p. 192.

- Se 80% do território africano (que é de aproximadamente 30 milhões de Km<sup>2</sup>) está dentro da zona intertropical, por que esse continente apresenta uma hidrografia pobre?
- Qual a relação existente entre a vegetação e os tipos climáticos na África? Justifique.
- Qual o principal mecanismo que explica a formação do deserto do Calaari? Justifique.

#### Resolução

- A hidrografia do continente africano pode ser considerada pobre em algumas áreas do continente, pois apresenta grandes extensões áridas, como, por exemplo, ao norte do continente, o deserto do Saara, com poucos rios, em sua maioria intermitentes com drenagem arréica, exceção feita ao Rio Nilo,

que, apesar de atravessar 2 000 km de área desértica, é perene pois é abastecido pelas suas nascentes que se encontram na zona equatorial da África Central. Também a sudoeste encontramos o deserto do Calaari, cuja aridez explica a pobreza hidrográfica do sudoeste africano.

- b) Os aspectos climáticos são individualizados por suas características térmicas e de umidade que individualizam, por sua vez, processos pedogenéticos distintos, o que reflete na diversificação da vegetação. No caso do continente africano, que tem suas terras distribuídas do Mediterrâneo ao Equador, são variadas as paisagens vegetais, desde formações arbustivas estépicas e xerófitas às formações florestais. De norte a sul, há uma simetria na distribuição dessas formações, onde se destacam a partir do Equador até os extremos norte e sul: floresta congoleza, floresta tropical, savana, estepe, xerófitas, garrigue e maquis. No extremo norte e extremo sul do continente, aparece a vegetação mediterrânea com clima mediterrâneo que caracteriza-se pelos verões quentes e secos. Nas áreas intertropicais ao norte a ao sul, a presença dos desertos desenvolve uma vegetação xerófitas e estépica nas áreas limítrofes entre a aridez e o clima tropical. No centro-norte e centro-sul, a ocorrência de savanas, savanas tropicais de bosque característicos de clima tropical com chuvas no verão e finalmente na África Central atravessada pelo Equador, o clima equatorial, quente e úmido que desenvolve a floresta equatorial. Notamos que o clima e a vegetação do continente africano apresenta-se como "espelho" a partir da linha do Equador no centro do continente, para o norte e para o sul.
- c) O deserto do Calaari no sudoeste africano tem sua formação relacionada à atuação da corrente marítima fria da Benguela, que atinge seu litoral, impedindo a formação de nuvens carregadas de umidade no continente.