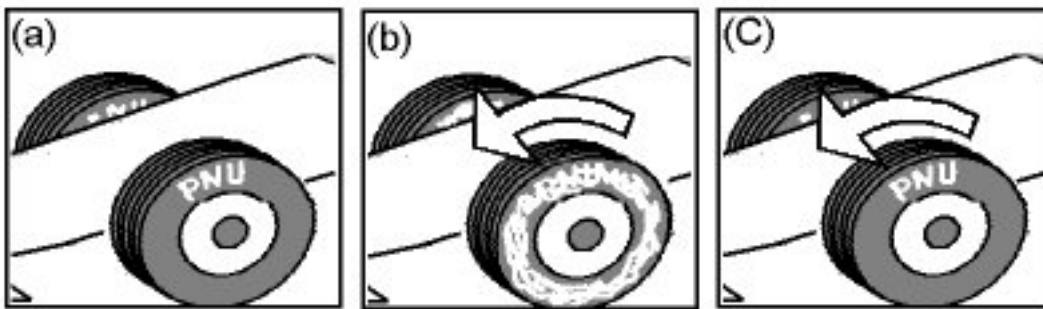


# FÍSICA

**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:

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

**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.

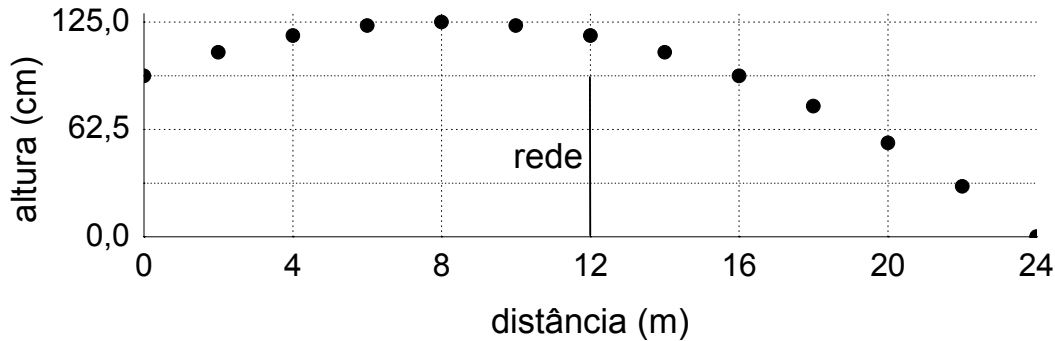
- a) Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto?
- b) O salto é devido a um impulso rápido de  $10^{-3}$  s. Calcule a aceleração média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

**3.** 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.

a) Calcule o tempo de voo da bola, antes de atingir o chão. Desconsidere a resistência do ar nesse caso.

b) Qual é a velocidade horizontal da bola no caso acima?

c) 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?

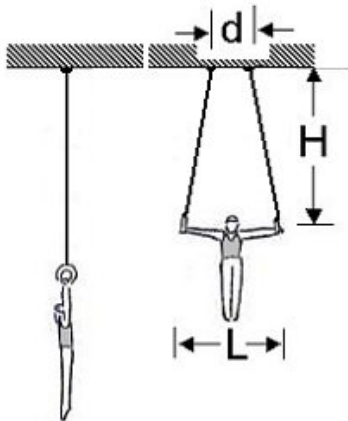


**4.** Uma caneta esferográfica comum pode desenhar um traço contínuo de 3 km de comprimento. A largura desse traço é de 0,5 mm. Considerando  $\pi=3,0$ , faça o que se pede:

a) 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.

b) 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?

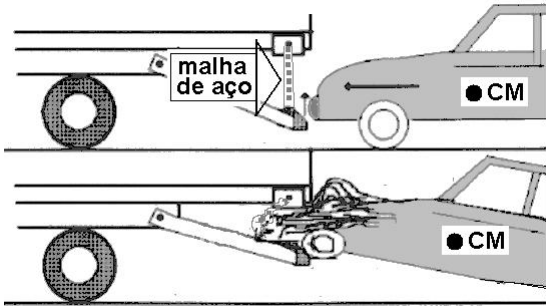
**5.** Uma das modalidades de ginástica olímpica é a das argolas. Nessa modalidade, os músculos mais solicitados são os dos braços, que suportam as cargas horizontais, e os da região dorsal, que suportam os esforços verticais. Considerando um atleta cuja massa é de 60 kg e sendo os comprimentos indicados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



a) Qual a tensão em cada corda quando o atleta se encontra pendurado no início do exercício com os braços na vertical?

b) Quando o atleta abre os braços na horizontal, qual a componente horizontal da tensão em cada corda?

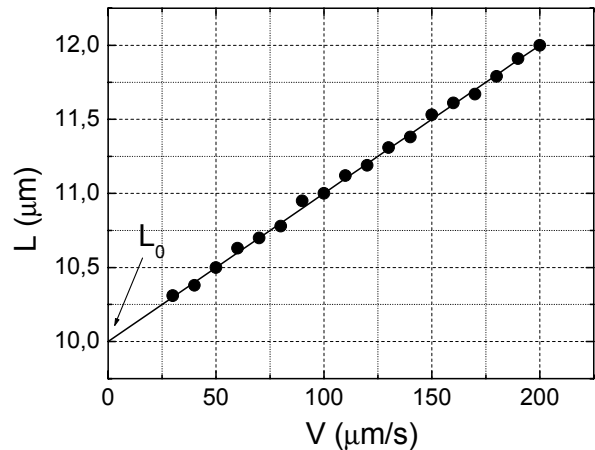
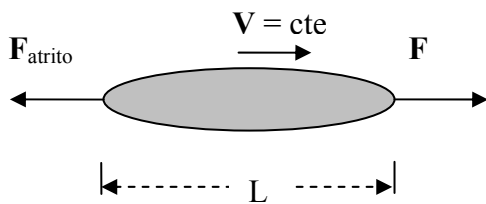
6. O chamado “pára-choque alicate” foi projetado e desenvolvido na Unicamp com o objetivo de minimizar alguns problemas com acidentes. No caso de uma colisão de um carro contra a traseira de um caminhão, a malha de aço de um pára-choque alicate instalado no caminhão prende o carro e o ergue do chão pela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



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

7. 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) 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 suas unidades no SI?
- b) Sendo  $b = 1,0 \times 10^{-8}$  em unidades do SI, encontre a força de atrito quando o comprimento da hemácia é de 11 micra.
- c) Supondo que a hemácia seja deformada elasticamente, encontre a constante de mola  $k$ , a partir do gráfico.



**8.** 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  $0,4\text{ l/s}$ , 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  $4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  e sua densidade igual a  $1000\text{ kg/m}^3$ .

b) Quando um “aditivo para radiador” é acrescentado à água, o calor específico da solução aumenta para  $5250\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , 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?

**9.** Quando o alumínio é produzido a partir da bauxita, o gasto de energia para produzi-lo é de  $15\text{ kWh/kg}$ . 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  $16\text{ g}$ .

b) Um forno de redução de alumínio produz  $400\text{ kg}$  do metal, a partir da bauxita, em um período de  $10$  horas. A cuba eletrolítica desse forno é alimentada com uma tensão de  $40\text{ V}$ . Qual a corrente que alimenta a cuba durante a produção? Despreze as perdas.

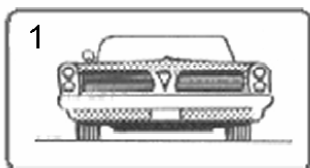
**10.** Um raio entre uma nuvem e o solo ocorre devido ao acúmulo de carga elétrica na base da nuvem, induzindo uma carga de sinal contrário na região do solo abaixo da nuvem. A base da nuvem está a uma altura de  $2\text{ km}$  e sua área é de  $200\text{ km}^2$ . Considere uma área idêntica no solo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

a) Qual é a carga armazenada na base da nuvem no instante anterior ao raio?

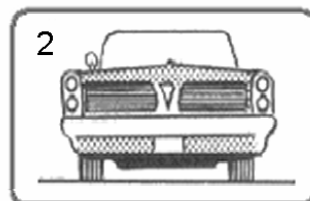
b) Qual é a capacitância do sistema nuvem-solo nesse instante?

c) Qual é a diferença de potencial entre a nuvem e o solo imediatamente antes do raio?

**11.** 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).

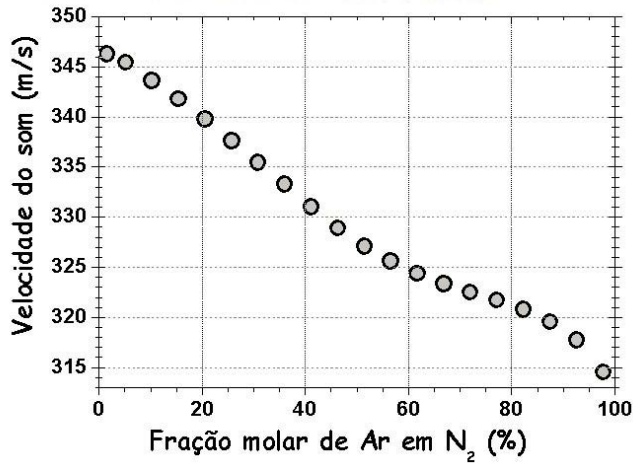


a) Qual é (qualitativamente) a curvatura do retrovisor da Fig. 1?



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  $4,0\text{ cm}$ ? Considere que a altura real do carro seja de  $1,6\text{ m}$  e que o teto do carro, o olho do motorista (situado a  $50\text{ cm}$  do retrovisor) e o topo da imagem no espelho estejam alinhados horizontalmente.

**12.** 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% ?

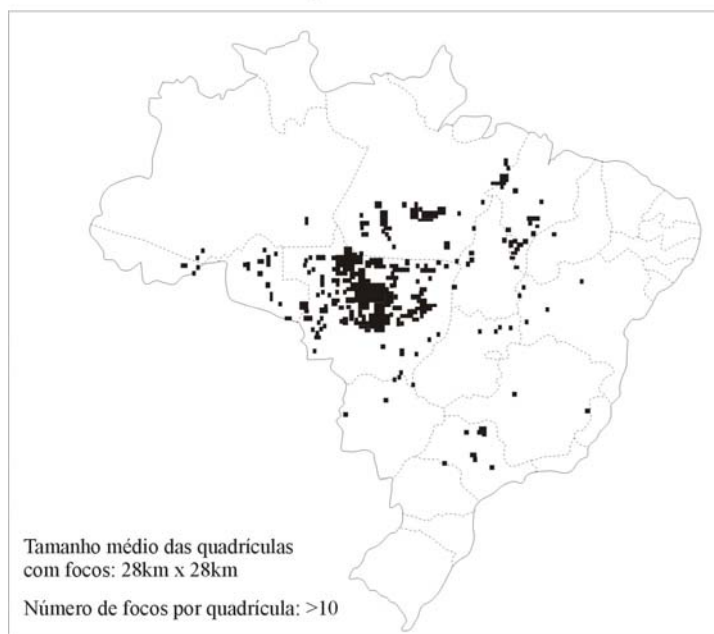
## GEOGRAFIA

**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.

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

BRASIL: FOCOS DE QUEIMADAS EM JULHO DE 2003



Adaptado de [www.cptec.inpe.br/products/clima/imgrads-gif/queimada0307.gif](http://www.cptec.inpe.br/products/clima/imgrads-gif/queimada0307.gif)

- a) 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.
- b) Aponte duas conseqüências ambientais das queimadas.
- c) Indique duas práticas alternativas para evitar o manejo do solo com a prática de queimadas.

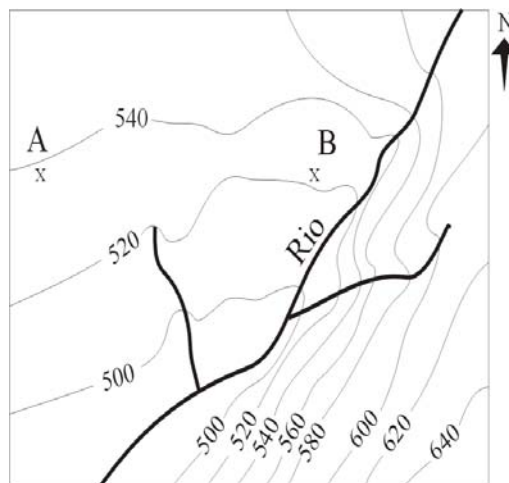
**15.** Os processos dominantes de contra-reforma agrária no continente latino-americano foram responsáveis por uma dinâmica progressiva de concentração da riqueza e, especificamente, da terra. Processos de desagregação social provenientes da excessiva acumulação de miséria resultaram na exclusão de 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.

**16.** 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.

a) 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?

b) Utilizando os pontos cardeais, indique o **sentido** do escoamento das águas do rio.

c) Qual margem do rio é a mais indicada para culturas temporárias? Justifique.

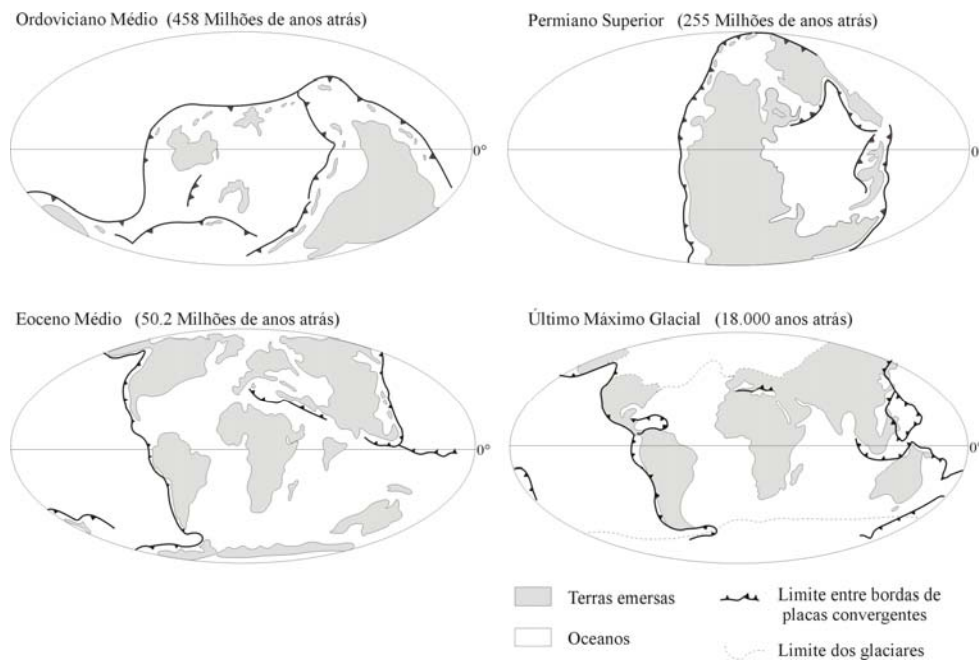
**17.** Apesar de importantes diferenciações, o crescimento das atividades de turismo, recreação e lazer nas últimas décadas tem sido muito intenso em todo o mundo, com indicadores de que esse dinamismo irá continuar e se acentuar ainda mais nos próximos anos. Cada vez mais existe uma relação direta 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.

**18.** 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:



Adaptado de [www.scotese.com](http://www.scotese.com)

a) Por que as placas tectônicas se movimentam?

b) 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?

c) Como a dinâmica das placas tectônicas pode interferir na distribuição biogeográfica de animais terrestres?



**19.** 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.

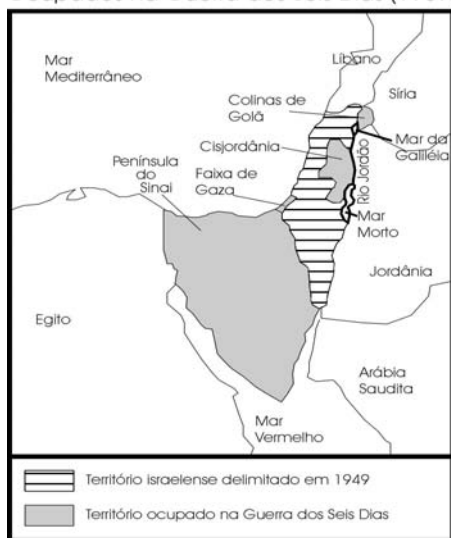
- a) Cite duas hidrovias dentre as que vêm sendo priorizadas pelo Governo Federal.
- b) Por que o transporte hidroviário passou a ser valorizado recentemente no Brasil?
- c) Aponte uma facilidade e uma dificuldade de caráter físico-natural ou econômico para a implantação de hidrovias no Brasil.

**20.** 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.wwiuma.org.br](http://www.wwiuma.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.

**21.** 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).

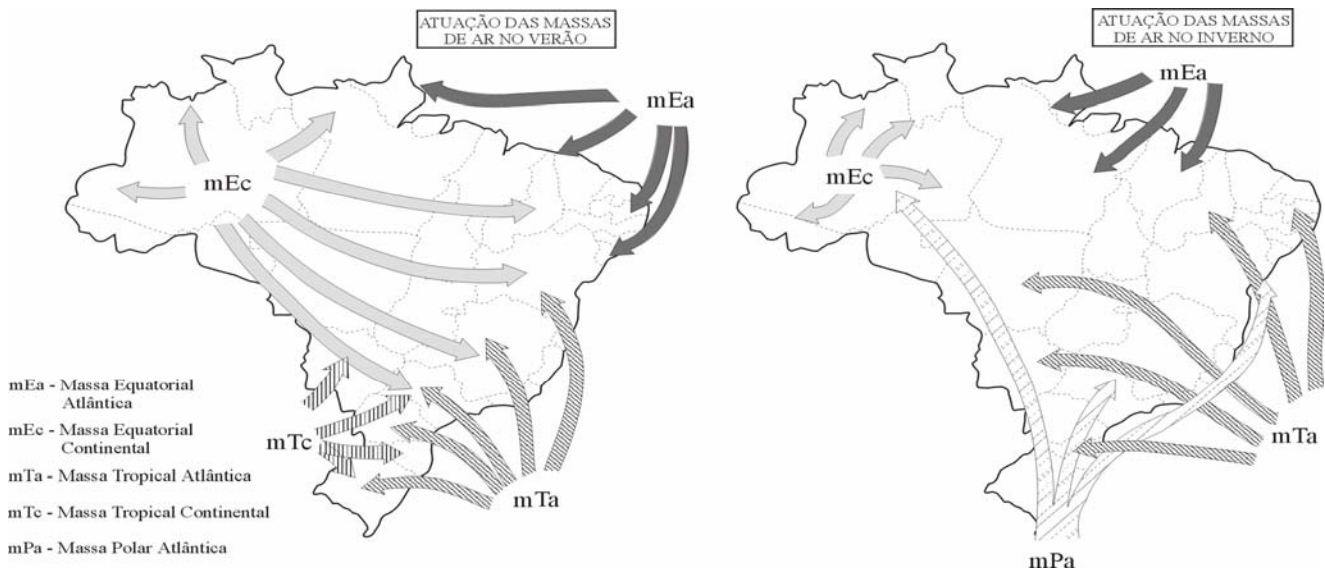
Israel, Países Vizinhos e os Territórios Ocupados na Guerra dos Seis Dias (1967)



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?

**22.** 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:



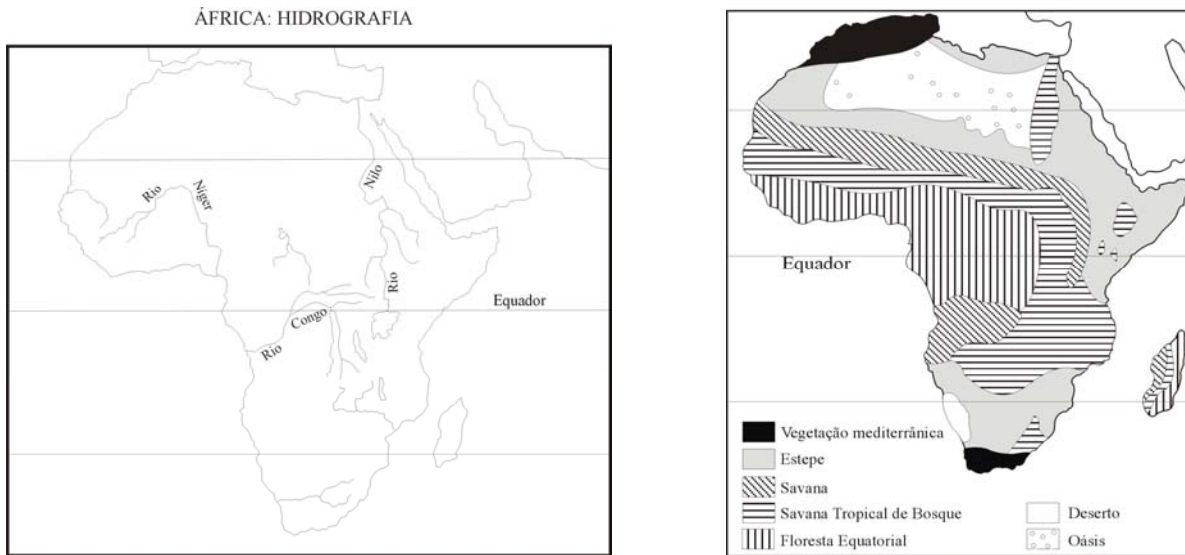
Adaptado de Marcos de Amorim Coelho e Nilce Bueno Soncin. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Editora Moderna, 1985, p.48 e 50.

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

**23.** 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**?

24. 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.

- a) 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?
- b) Qual a relação existente entre a vegetação e os tipos climáticos na África? Justifique.
- c) Qual o principal mecanismo que explica a formação do deserto do Calaari? Justifique.