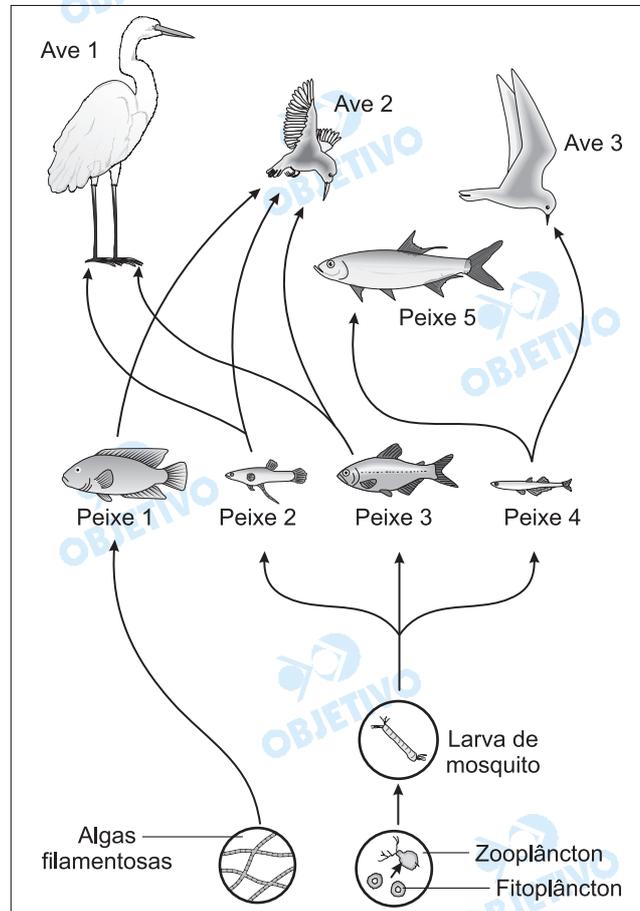


O esquema abaixo representa as principais relações alimentares entre espécies que vivem num lago de uma região equatorial.



Com relação a esse ambiente:

- Indique os consumidores primários.
- Dentre os consumidores, indique quais ocupam um único nível trófico.
- Explique como o aumento das populações das aves pode impactar as populações de mosquitos.

### Resolução

- Os animais herbívoros (consumidores primários) são: peixe 1 e zooplâncton.
- Os consumidores que ocupam um único nível trófico são: zooplâncton (consumidor primário), larva de mosquito (consumidor secundário), peixe 1 (consumidor primário), peixes 2, 3 e 4 (consumidores terciários), peixe 5 (consumidor quaternário) e aves 1 e 3 (consumidores quaternários).
- O aumento das populações de aves promove a redução das populações de peixes e, em consequência, aumento na de larvas de mosquito.

2

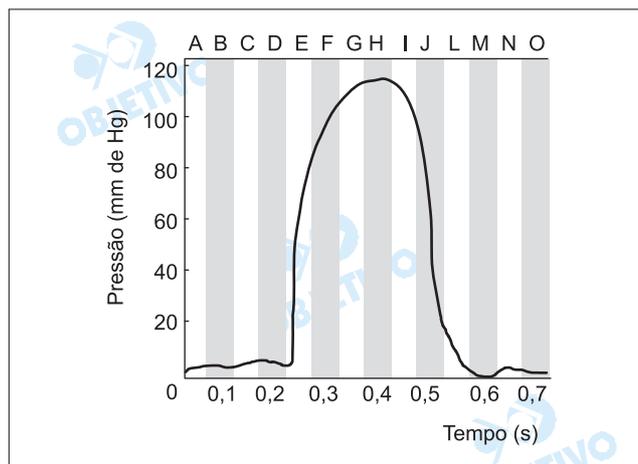
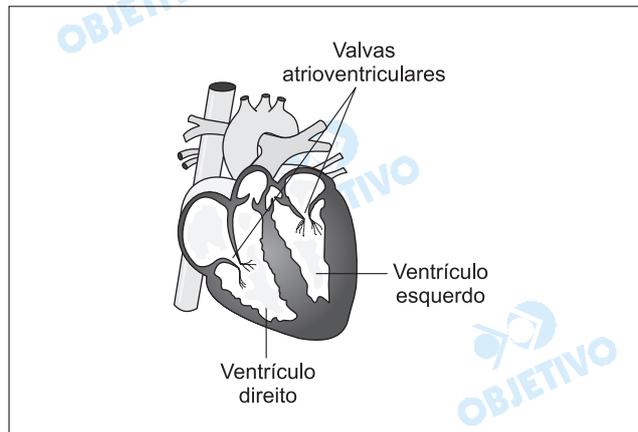
- a) O câncer é uma doença genética, mas na grande maioria dos casos não é herdado. Justifique essa afirmação.
- b) Uma das preocupações com a destruição da camada de ozônio da atmosfera é o aumento da incidência de câncer de pele. Explique a relação que existe entre a destruição da camada de ozônio e o aumento da incidência desse câncer.

**Resolução**

- a) *As mutações podem ser somáticas e germinativas. As mutações somáticas não são transmissíveis. Somente as mutações germinativas podem ser herdadas.*
- b) *A destruição da camada de ozônio permite a penetração da radiação ultravioleta, que é mutagênica.*

3

O esquema acima mostra um coração humano em corte. Abaixo, o gráfico mostra a variação da pressão sanguínea no ventrículo esquerdo durante um ciclo cardíaco, que dura cerca de 0,7 segundo.



- a) Em qual das etapas do ciclo cardíaco, indicadas pelas letras de A a O, ocorre o fechamento das valvas atrioventriculares ?
- b) Os ventrículos direito e esquerdo possuem volume interno similar e ejetam o mesmo volume de sangue a cada contração. No entanto, a parede ventricular esquerda é cerca de 4 vezes mais espessa do que a direita. Como se explica essa diferença em função do trabalho realizado pelos ventrículos?

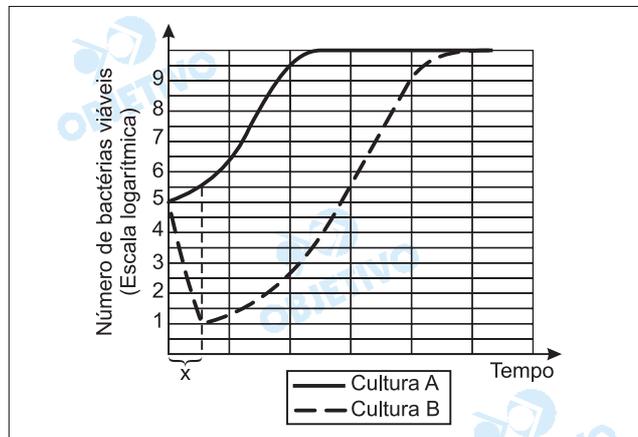
### Resolução

- O fechamento das valvas atrioventriculares ocorre durante as etapas de E a H (ou E a I).*
- A parede ventricular esquerda tem de ser mais espessa porque precisa bombear sangue para todo o organismo. A parede ventricular direita pode ser menos espessa porque só bombeia sangue para os pulmões.*

4

Uma colônia de bactérias em que todos os indivíduos se originaram de uma única célula era incapaz de metabolizar lactose. Durante várias gerações, essas bactérias foram cultivadas em meio que continha glicose e lactose. Dessa cultura, foram retiradas duas amostras com quantidades iguais de células, que foram transferidas para novos meios de cultura: o meio **A** continha apenas glicose e o meio **B** apenas lactose, como únicas fontes de carbono.

O gráfico abaixo mostra as curvas de crescimento bacteriano nas culturas **A** e **B**.



- Como surgiram as bactérias capazes de sobreviver na cultura **B**?*
- Dê a razão para a diferença entre as curvas **A** e **B** no intervalo **X**.*

### Resolução

- A célula inicial era incapaz de metabolizar lactose, portanto, inicialmente todas as células geradas metabolizavam apenas glicose. As bactérias capazes de metabolizar a lactose, na cultura B, surgiram por mutações.*
- No intervalo x, ainda não havia bactérias capazes de metabolizar a lactose, daí a diminuição de células viáveis. Após o intervalo x, as células mutantes passam a utilizar a lactose em seu metabolismo.*

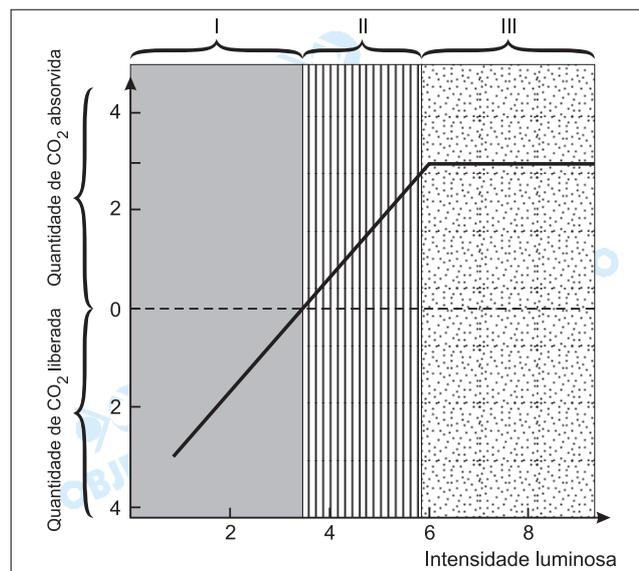
A polinização é um evento essencial para a produção de frutos nas plantas. Em algumas espécies, no entanto, pode haver formação de frutos na ausência de polinização, se as flores forem pulverizadas com certos hormônios vegetais.

- Que parte da flor é estimulada pelos hormônios a se desenvolver em fruto?
- Qual é a diferença entre um fruto gerado pela aplicação de hormônios, sem que haja polinização, e um fruto resultante da polinização?

#### Resolução

- O fruto origina-se do desenvolvimento do **ovário**, estrutura floral que só ocorre nas angiospermas.*
- Os frutos gerados pela aplicação de hormônios não foram fecundados, portanto não possuem sementes (frutos partenocárpicos).  
Os frutos resultantes de polinização tiveram seus óvulos fecundados, portanto possuem sementes.*

O gráfico a seguir mostra, em unidades arbitrárias, as quantidades de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) liberadas e absorvidas por uma planta em diferentes intensidades luminosas.



Indique as faixas de intensidades luminosas (I, II, III) em que

- ocorre aumento da quantidade de matéria orgânica na planta. Justifique.
- a planta absorve gás oxigênio do ambiente. Justifique.

#### Resolução

- O aumento da matéria orgânica ocorre nas intensidades luminosas II e III porque nessas intensidades a produção de matéria por fotossíntese supera o consumo por respiração.*
- A absorção de  $\text{O}_2$  do ambiente ocorre na faixa de intensidade luminosa I porque nessa faixa a taxa de respiração é superior à de fotossíntese.*

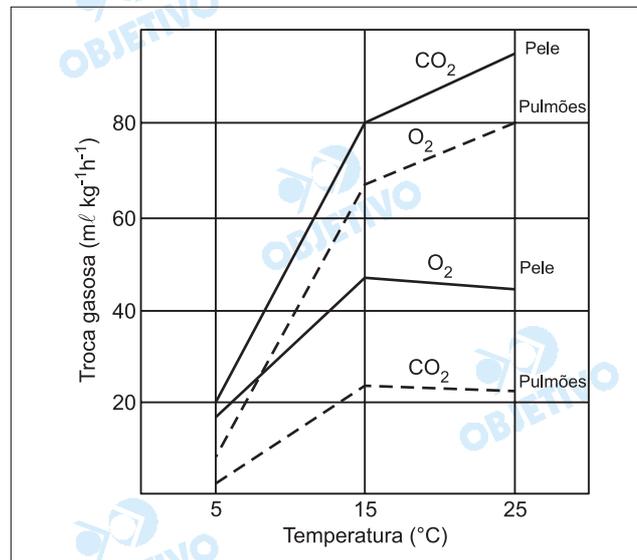
Os portadores do vírus HIV, agente causador da aids (síndrome da imunodeficiência adquirida), são tratados com os chamados coquetéis antivirais, que combinam drogas inibidoras da transcriptase reversa com drogas inibidoras de proteases.

- Por que a transcriptase reversa é essencial para que o vírus HIV se multiplique?
- Como o vírus HIV causa a imunodeficiência em humanos?

#### Resolução

- A transcriptase reversa é necessária para a síntese do DNA a partir do RNA.
- O vírus HIV destrói o linfócito  $CD_4$ .

Três grupos de sapos foram mantidos em três temperaturas diferentes:  $5^\circ\text{C}$ ,  $15^\circ\text{C}$  e  $25^\circ\text{C}$ . O gráfico abaixo foi construído a partir das medidas das quantidades de gases trocados entre os animais e o ambiente em cada uma dessas temperaturas.

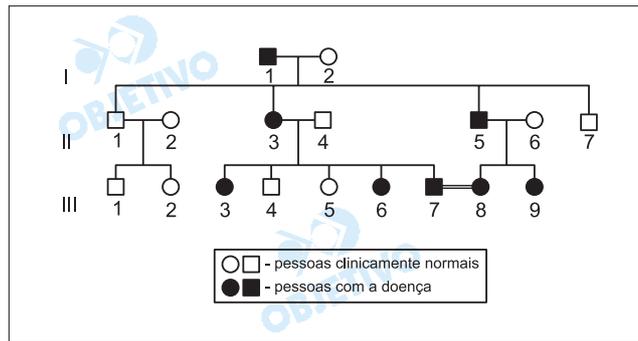


- “Nos sapos, os papéis relativos da pele e dos pulmões na respiração mudam durante o ano.” Justifique essa afirmação, com base nos dados do gráfico.
- Um sapo inalou gás oxigênio radioativo. Qual será a primeira substância, diferente de gás oxigênio, a ser identificada nas mitocôndrias das células desse sapo?

#### Resolução

- Em temperaturas mais baixas, maior é a dissolução do  $\text{O}_2$  na água, conseqüentemente, a entrada de  $\text{O}_2$  pela pele do sapo é a predominante (respiração cutânea). Em temperaturas mais elevadas, a dissolução do  $\text{O}_2$  na água é menor e, conseqüentemente, o sapo intensifica a respiração pulmonar para obter o  $\text{O}_2$  necessário.
- O  $\text{O}_2$  une-se ao hidrogênio, na crista mitocondrial, formando a água, no processo denominado cadeia respiratória.

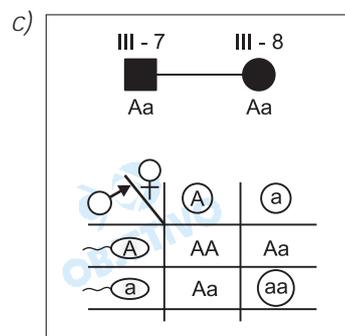
No heredograma, estão representadas pessoas que têm uma doença determinada por um alelo mutante dominante em relação ao alelo normal.



- Responda se a doença tem padrão de herança ligado ao X ou autossômico, indicando a situação do heredograma que permitiu sua conclusão.
- Quais os genótipos do casal de primos III-7 x III-8?
- III-8 está grávida de uma menina. Calcule a probabilidade de que essa menina, filha de III-7 e III-8, não tenha a doença.

#### Resolução

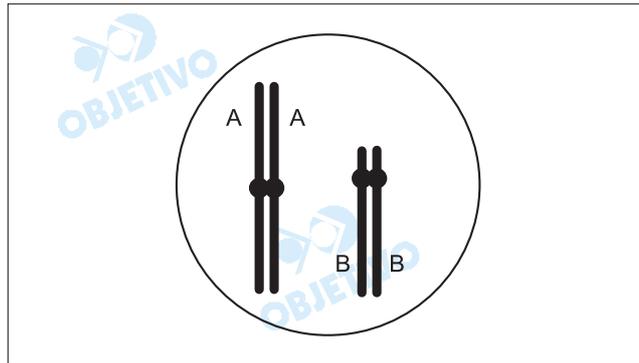
- A doença tem padrão de herança autossômica; tal conclusão é resultante da análise do caráter do indivíduo II-5. Se a doença fosse ligada ao sexo dominante, mães normais gestariam crianças de sexo masculino sempre normais.
- Os indivíduos III-7 e III-8 são **Aa**, isto é, são heterozigotos.



Afetado – dominante: A  
Normal – recessivo: a

Probabilidade da criança, de sexo feminino, ser **aa** (normal) é igual a 1/4 ou 25%.

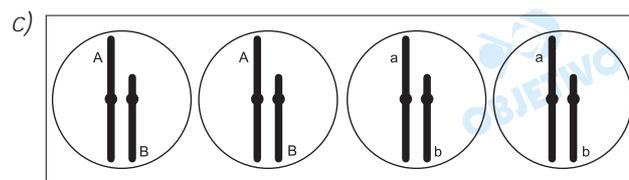
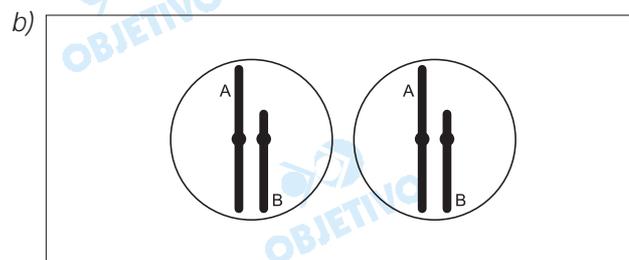
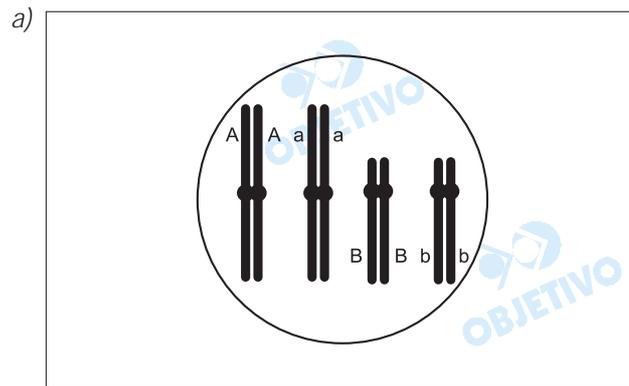
No desenho abaixo, estão representados dois cromossomos de uma célula que resultou da 1ª divisão da meiose de um indivíduo heterozigótico AaBb.

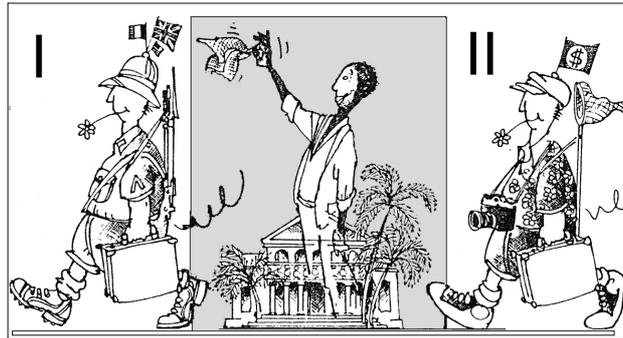


Esquematize esses cromossomos, com os genes mencionados,

- a) no final da interfase da célula que originou a célula do desenho.
- b) nas células resultantes da 2ª divisão meiótica da célula do desenho.
- c) em todas as células resultantes da meiose que originou a célula do desenho.

**Resolução**





Géographie 2<sup>e</sup>, Hachette, 2000.

- Análise os momentos I e II da charge do continente africano.
- Como os momentos I e II podem ser caracterizados na África do Sul?

### Resolução

- O momento indicado com I na charge alude ao processo de descolonização do continente africano, intensificado após a Segunda Guerra Mundial, com destaque para a saída dos colonizadores europeus, majoritariamente França e Reino Unido e, em menor proporção os Estados Unidos. Num segundo momento (II), a charge faz referência à chegada de (capitais) estrangeiros ao continente – capitais cuja origem nacional, no contexto da economia globalizada, não tem importância, como sugere a bandeira carregada pelo turista. Esses recursos/investimentos estrangeiros na África afluem, por exemplo, através do setor turístico, que tem conhecido grande crescimento no continente.*
- No caso da República Sul-Africana, o processo de colonização, referido na fase I, foi sucedido pelo regime segregacionista do apartheid, que atendeu a interesses estrangeiros políticos e econômicos, responsáveis por sua sustentação. Com o fim da Guerra Fria, no início da década de 1990, e com o fim do apartheid em 1993, a RSA deixou para trás resquícios do período colonial. A abertura de sua economia, a efetiva inserção do país no comércio político-econômico globalizado e o sucesso dos governos pós-apartheid conferiram à RSA uma condição de vantagem na captação de recursos em relação ao setor de turismo.*

Qual é o papel da ONU

- a) na resolução de conflitos sócio-econômicos mundiais? Dê um exemplo.
- b) no controle da expansão do uso da tecnologia nuclear? Dê um exemplo.

#### Resolução

- a) *Dentre as funções da ONU, está o monitoramento, a mediação e o equacionamento dos conflitos entre nações, com o objetivo de encontrar solução pacífica para eles. Exemplos da atuação da ONU na "resolução de conflitos socioeconômicos mundiais":*  
**Sudão:** conflitos na região de **Darfur**, entre cristãos rebeldes e milicianos muçulmanos em uma área rica em petróleo; **Haiti:** em guerra civil, em face do colapso da autoridade do Estado e da grave crise econômica.
- b) *A AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica, laureada em 2005 com o Prêmio Nobel da Paz, através do TNP – Tratado de Não-Proliferação de Armas Atômicas, acompanha a implantação e condução de programas no setor atômico/nuclear em todo o mundo, zelando para que não evoluam para fins militares e sejam causadores de instabilidade no plano internacional. Exemplos: Irã, Coréia do Norte e Brasil, que, recentemente, submeteu à AIEA dados relativos ao enriquecimento de urânio.*

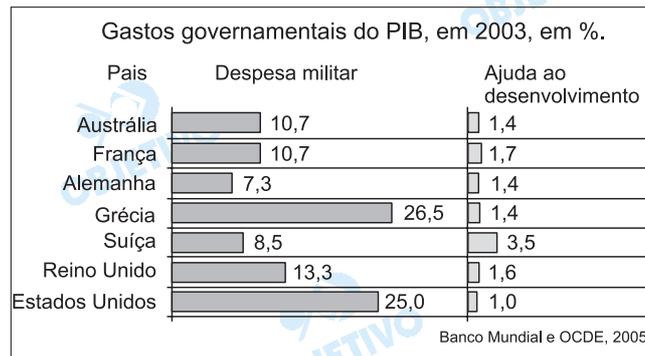
Segundo o documento *Avaliação Ecológica do Milênio* (ONU, 2005), resultado de pesquisas de 1350 cientistas de 95 países, o mundo caminha para um colapso ambiental. O trabalho conclui que o maior problema da degradação ambiental não é o crescimento populacional.

Explique as duas afirmações, considerando a exploração florestal e mineral. Dê exemplos.

#### Resolução

*Embora o crescimento populacional não seja diretamente a maior causa da degradação ambiental, representa inegavelmente um elemento de pressão para esgotamento de recursos naturais. Regiões como a Amazônia e partes da África, apesar de serem vazias populacionais, apresentam elevados índices de desflorestamento para agricultura e mineração, pelo fato de estarem inseridas em países periféricos de economia primária agromineroexportadora, cuja produção visa a atender demandas para o abastecimento de áreas com grandes mercados consumidores, sobretudo as de elevado poder aquisitivo. Podemos citar como exemplos a exploração de madeira na Amazônia, na Indonésia, na Floresta Tropical Africana e a exploração mineral em grandes projetos, inclusive governamentais, ao longo de várias áreas tropicais, além de pequenos garimpos, como o de ouro, que utiliza mercúrio.*

Responda a partir do gráfico:



- Qual desses países teve mais gastos militares em relação ao PIB, em 2003? Justifique.
- Qual país repassou mais recursos, em relação ao PIB, a países pobres em 2003? Justifique.
- Relacione a busca de paz mundial aos dados da tabela.

### Resolução

- Segundo o gráfico, o país que mais teve gastos militares, em relação ao PIB, em 2003, foi a Grécia, com 26,5%. O maior investimento em gastos militares da Grécia em 2004–2005 deveu-se às tensões na região dos Balcãs; à segurança dos Jogos Olímpicos; à inserção do país no cenário de segurança da Otan em relação ao Oriente Médio e, em menor proporção, às históricas rivalidades com a Turquia, que envolvem a questão da autonomia cipriota. Cabe destacar que a Grécia é um dos países de menor PNB no contexto UE/Otan e, portanto, um gasto maior, que aproxime o país das grandes potências continentais, tem um reflexo proporcionalmente muito significativo na economia do país.
- O país que mais repassou recursos aos países pobres foi a Suíça, com 3,5% do PIB. Isto pode ser explicado pela neutralidade que este país assume no contexto geopolítico europeu e global, como também por um comportamento coerente em relação à sua política de bem-estar social.
- Os dados demonstram o investimento maior dos Estados na defesa, em detrimento da busca de soluções para as desigualdades socioeconômicas. Tal fato se agravou a partir de 2001, quando a Doutrina Bush, de guerra preventiva, foi levada adiante com as invasões do Afeganistão e do Iraque.

Nos últimos anos dois tipos de *eventos naturais* de alta magnitude chegaram a atingir um grande número de pessoas e regiões costeiras no globo. Um deles ocorreu na Ásia em dezembro de 2004 e o outro tipo, mais freqüente, no sul dos Estados Unidos no 2º semestre de 2005.

- a) Identifique esses dois tipos e compare-os quanto às suas causas e efeitos.
- b) A partir dos casos referidos, escolha um deles como exemplo e avalie a importância das ações governamentais na prevenção de seus efeitos catastróficos, bem como os diferentes tipos de assistência prestados à população.

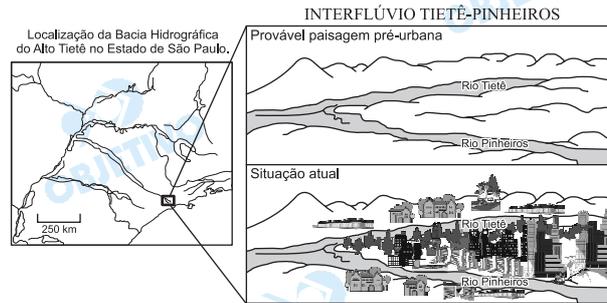
#### **Resolução**

a) *No dia 26 de dezembro de 2004, um tremor de terra, provocado pelo movimento natural de placas tectônicas, deu origem, no Sudeste da Ásia, a um maremoto, que provocou ondas gigantes ou tsunami. Os efeitos foram devastadores, pois os vagalhões formados atingiram extensas áreas dos litorais da Indonésia, da Índia e até de países africanos, matando milhares de pessoas. Além disso, a catástrofe prejudicou gravemente as atividades econômicas desenvolvidas junto ao litoral, como o turismo.*

*No segundo semestre de 2005, teve lugar, na região do Golfo do México e do Sul dos EUA, uma sucessão de furacões, dentre eles o Katrina, o mais intenso, que assolou parte considerável do sul do país, em especial Nova Orleans, na foz do rio Mississippi. Os furacões acontecem em áreas marinhas onde a temperatura da água é superior a 28°C, ocorrendo uma grande diferença de pressão atmosférica. O Katrina provocou, num primeiro momento, a destruição de diversas moradias (e a conseqüente morte de inúmeras pessoas). Num segundo momento, a força do furacão alterou a direção das águas do rio Mississippi, rompeu diques e liberou uma enorme quantidade de água, que inundou Nova Orleans e causou a morte e o desalojamento de milhares de pessoas, principalmente os mais pobres. O furacão também prejudicou a extração de petróleo nas proximidades do delta do Mississippi, atingindo diversas plataformas, o que contribuiu para manter a alta nos atuais preços do petróleo.*

b) *Em ambas as tragédias, ocorreram grandes prejuízos materiais e humanos. No caso dos EUA, a freqüência dos furacões possibilitou um programa contingencial, que não impediu, no entanto, que o sistema de emergência entrasse em colapso, ante a magnitude da catástrofe, onerando sobretudo a população mais pobre. No caso do tsunami, ficou evidente a ausência de um sistema de prevenção contra esse tipo de fenômeno, pois, entre a ocorrência do tremor submarino e a chegada da vaga, decorreu tempo suficiente para que as populações pudessem ter sido avisadas. O atendimento prestado pelos governos locais após a catástrofe deixou muito a desejar, o que tornou ainda mais notável a grande solidariedade mundial, com a coleta, em diversos países, de toneladas de víveres e roupas para a ajuda aos flagelados.*

Considere o mapa e as figuras.

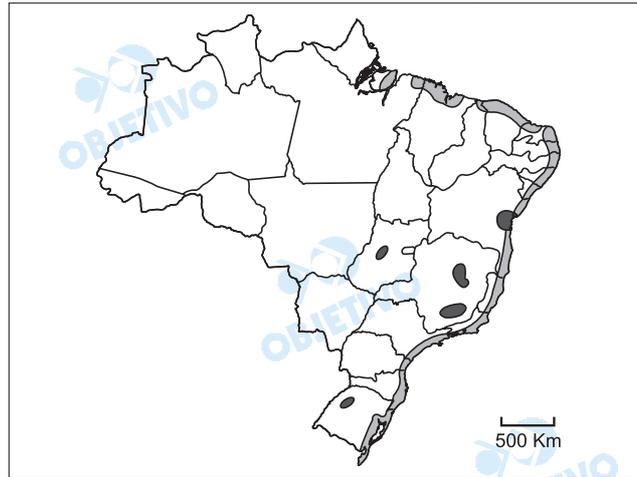


- Explique por que a localização geográfica da área urbana da metrópole de São Paulo amplia os conflitos de uso da água.
- Caracterize a situação de abastecimento de água na região metropolitana de São Paulo levando em consideração a *demanda* e os *recursos disponíveis*.

### Resolução

- O sítio urbano de São Paulo encontra-se em áreas de captação da Bacia do Tietê-Pinheiros, cercadas por terrenos elevados, como as Serras da Cantareira, do Paranapiacaba e do Mar, que favorecem a existência de vários mananciais. A enorme população da região metropolitana de São Paulo nessa localização geográfica colaborou com a degradação das condições hidrológicas da bacia, por causa da impermeabilização dos solos e da contaminação das águas por esgotos domésticos e efluentes industriais. Além disso, o avanço do contingente humano na direção das áreas de mananciais **gerou conflitos** relacionados ao uso da água, ampliando períodos de escassez, ainda mais comprometidos pelas variadas e numerosas funções e serviços de uma das maiores regiões metropolitanas do mundo. Os conflitos ainda são acirrados, pois a metrópole devolve a água utilizada para a bacia do rio em condições que prejudicam sua utilização pelos municípios localizados a jusante.*
- Em relação aos recursos disponíveis, a ocupação desordenada do sítio urbano de São Paulo comprometeu gradativamente os mananciais e a qualidade da água, que, embora encontrável em quantidades elevadas, teve o seu uso dificultado, demandando a procura em outras bacias, o que encareceu os custos com captação, tratamento, distribuição e coleta.*

O mapa distingue áreas onde predominam dois tipos de turismo no Brasil.



Simielli, 2004.

- Identifique os tipos.
- Cite um exemplo de cada tipo e explique suas ocorrências.
- Aponte e explique um impacto sócio-ambiental de cada exemplo citado.

#### Resolução

- Temos dois tipos de turismo: balneário e histórico.
- Na faixa litorânea, podemos citar, no turismo balneário, Guarujá (SP), Camboriú (SC), Natal (RN) e Fortaleza (CE), entre outras. São cidades cuja infraestrutura e investimentos de capital serviram para atrair empresas locais e transnacionais, que investiram em redes hoteleiras e complexos de lazer, aproveitando as características balneárias naturais e o clima, além da beleza cênica. Como exemplo de turismo histórico, podemos citar Goiás Velho (GO), Brasília, Salvador (BA), Ouro Preto, Mariana, Congonhas, Tiradentes, São João D'El Rei, Diamantina (MG), além das cidades gaúchas na área das missões, como Palmeira das Missões, Santo Angelo e São Miguel das Missões (RS). Valem-se da riqueza de suas edificações históricas e de cenários produzidos pela cultura colonial, sobretudo em estilo barroco.
- Em áreas balneárias: saturação de infra-estrutura local, aumento de lixo, demanda por água e esgotos, contaminações das águas, aterros de mangues, construções de marinas e portos, alterando a geomorfologia litorânea. Nas áreas de turismo histórico: dilapidação do patrimônio histórico, construções irregulares com acomodação de terreno, pisoteio e trilhas desordenadas, alterações do modo de vida local, com impactos nas comunidades locais.

Observe o mapa.

### Foco original da febre aftosa no Brasil.

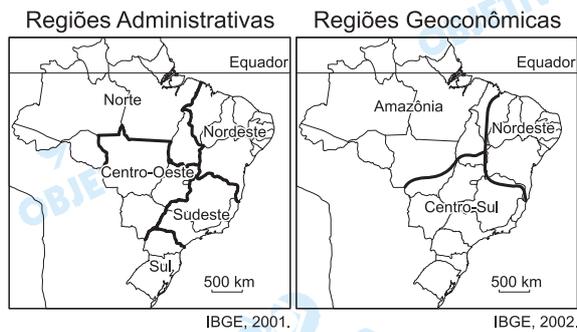
(segundo semestre de 2005)



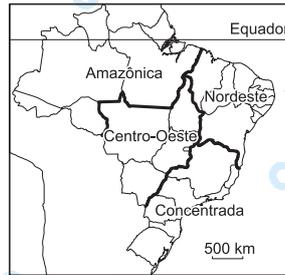
- Identifique o Estado da federação brasileira em que apareceu recentemente o foco original da aftosa. Indique e explique duas possíveis causas do aparecimento desse foco.
- Aponte causas socioeconômicas, uma interna e outra externa, que tenham resultado dessa ocorrência. Fundamente sua resposta.

#### Resolução

- O Estado do Mato Grosso do Sul apresentou o foco original da aftosa. Entre as possíveis causas, estão o atraso na liberação de verbas federais para a vacinação do rebanho e a sua localização junto à fronteira do Paraguai, país com focos de febre aftosa, onde a fiscalização é frágil, permitindo a circulação de gado na região.*
- No plano interno, temos a redução da atividade pecuarista e o fechamento de frigoríficos, o que gera a demissão de trabalhadores e o cancelamento de feiras de comercialização de animais. No plano externo, temos o cancelamento de contratos de importação de carne brasileira, como ocorreu nos casos da Rússia e da União Européia. Tal fato prejudica a imagem do Brasil como exportador de carne, o que pode ser usado para restringir a sua expansão comercial.*



### Regiões Brasileiras



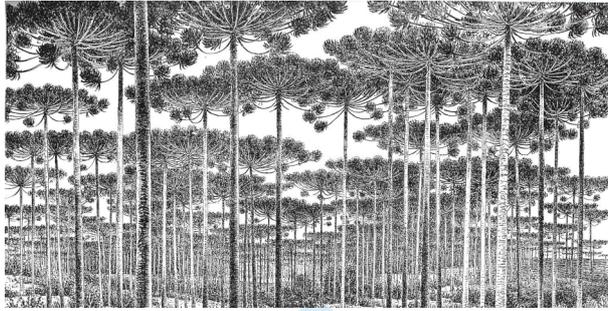
Santos, 2001.

A partir dos mapas,

- comente os critérios utilizados para o estabelecimento de cada uma das três regionalizações do Brasil.
- compare as regiões Sudeste, Centro-Sul e a Região Concentrada quanto à industrialização.

### Resolução

- O mapa de Regiões Administrativas, formulado pelo IBGE, estabelece regiões político-administrativas, priorizando aspectos naturais, humanos e econômicos, com a formação de áreas relativamente homogêneas. O critério de Regiões Geoeconômicas, também formulado pelo IBGE, cria áreas a partir do grau de polarização econômica de cada região na economia nacional. A divisão em Regiões Brasileiras, apresentada pelo geógrafo Milton Santos, tem base no conceito de meio técnico-científico-informacional, que implica o domínio da tecnologia e do conhecimento científico e sua aplicação nos diversos setores econômicos, com a hierarquização do espaço nacional e sua integração na globalização através das redes materiais e imateriais.*
- A Região Sudeste concentra a maior quantidade de estabelecimentos industriais em relação às demais; a Região Centro-Sul se define a partir da capacidade de comando econômico das demais regiões; a Região Concentrada apresenta a área de maior dinamismo tecnológico e informacional, conseqüentemente, de maior inserção na mundialização.*



Desenho de Percy Lau. IBGE, 1970.

- a) Identifique a formação vegetal representada e sua área de ocorrência original.
- b) Considerando ao menos um fator de ordem física, explique por que essa formação tem ocorrências fora de sua área nuclear.
- c) Identifique três das principais atividades econômicas que promoveram a substituição de tal formação vegetal.

#### Resolução

- a) *Mata Subtropical de Araucária ou dos Pinhais. Ela se estende nas áreas planálticas da Região Sul, do norte do Rio Grande do Sul até o interior do Paraná. Há manchas também nas regiões serranas de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.*
- b) *A existência das manchas nos Estados do Sudeste está relacionada à manutenção de um ambiente climático próprio, onde a altitude das formações planálticas mantém as médias térmicas mais baixas, tornando o ambiente próprio para a presença de araucárias.*
- c) *Uma série de atividades econômicas que tiveram lugar nos espaços geográficos da araucária levaram à sua substituição. Com a **colonização**, ocorreu o **aproveitamento da madeira** para a indústria da construção, papel, celulose e móveis. Ao mesmo tempo, teve início a expansão agrícola e urbana. No caso da **agricultura**, o plantio de grãos, especialmente a soja nestes últimos anos, destruiu as principais formações no oeste de Santa Catarina, noroeste do Rio Grande do Sul e sudoeste do Paraná. As rotas estabelecidas entre as áreas produtoras e os portos, com a construção de estradas, também colaboraram para a destruição. A criação de gado, em menor grau, também contribuiu. Finalmente, a **expansão urbano-industrial** ajudou na derrubada dessa formação.*