

## Questão 1

Na dupla fecundação que ocorre em certas plantas, um dos núcleos espermáticos do tubo polínico funde-se à oosfera e origina o zigoto diplóide. O outro núcleo espermático funde-se aos dois núcleos polares do óvulo e origina uma célula triplóide que, por mitoses sucessivas, produz o endosperma.

1. A dupla fecundação é característica de que grupo de plantas?
2. Quais das estruturas mencionadas no texto correspondem aos gametas masculino e feminino, respectivamente?
- b) O gameta feminino de uma planta heterozigótica **Aa**, fecundado pelo gameta masculino de uma planta homozigótica **aa**, produz um zigoto heterozigótico. Qual é o genótipo das células do endosperma?

### Resposta

1. A dupla fecundação é característica das angiospermas.
2. Os gametas masculinos são os núcleos espermáticos e o gameta feminino é a oosfera.
- b) Se o zigoto é heterozigótico é porque recebeu a de um dos núcleos espermáticos e A da oosfera. O endosperma é formado por dois núcleos polares de mesmo genótipo da oosfera (A e A) e do outro núcleo espermático (a), sendo portanto de genótipo AAa (triplóide).

## Questão 2

As figuras abaixo ilustram um experimento realizado por William Harvey, cientista inglês do século XVII, que desvendou aspectos importantes da circulação sanguínea humana. Harvey colocou um torniquete no braço de uma pessoa, o que fez certos vasos sanguíneos tornarem-se salientes e com pequenas protuberâncias globosas (Fig. 1). Ele pressionou um vaso em um ponto próximo a uma protuberância e deslizou o dedo em direção à mão (de O para H na Fig. 2) de modo a espre-

mer o sangue. O vaso permaneceu vazio de sangue entre O e H, enquanto a pressão sobre esse último ponto foi mantida.



Figura 1



Figura 2

1. Que vasos sanguíneos estão mostrados nos desenhos do experimento de Harvey?
2. Por que eles se tornaram salientes com a colocação do torniquete?
- b) Por que o vaso permaneceu vazio, entre a protuberância O e o ponto H, enquanto a pressão sobre esse último ponto foi mantida?

### Resposta

1. Os vasos sanguíneos mostrados nos desenhos do experimento de Harvey são veias superficiais do antebraço.
2. Veias são vasos responsáveis pelo retorno de sangue ao coração. Com a colocação do torniquete, esse retorno ficará comprometido, deixando, assim, o sangue estagnado no interior dos vasos, tornando-os salientes.
- b) Enquanto a pressão no ponto H foi mantida, o sangue não conseguiu retornar em direção ao tronco da pessoa, deixando vazio o vaso entre a protuberância O e esse ponto. Por outro lado, o sangue não volta de O para H devido à presença de válvulas nas veias, que impedem o refluxo.

## Questão 3

Suponha que na espermatogênese de um homem ocorra não-disjunção dos cromossomos sexuais na primeira divisão da meiose, isto é, que os cromossomos X e Y migrem juntos

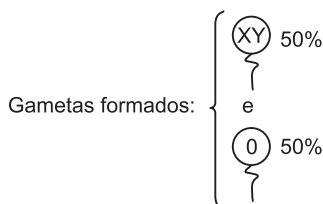
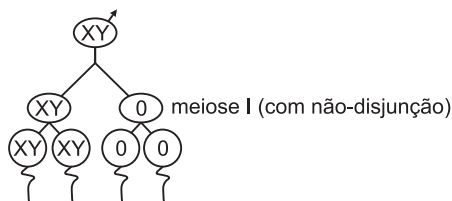
para um mesmo pólo da célula. Admitindo que a meiose continue normalmente,

a) qual será a constituição cromossômica dos espermatozoides formados nessa meiose, no que se refere aos cromossomos sexuais?

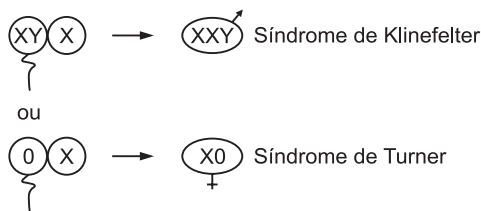
b) quais serão as possíveis constituições cromossômicas de crianças geradas pelos espermatozoides produzidos nessa meiose, no caso de eles fecundarem óvulos normais?

### Resposta

a)



b)



## Questão 4

A anemia falciforme é uma doença hereditária que afeta pessoas homocigóticas para o alelo  $Hb^S$  do gene que codifica uma das cadeias da hemoglobina. Sem cuidados médicos adequados, essas pessoas morrem na infância. Já homens e mulheres heterocigóticos, portadores do alelo normal  $Hb^A$  e do alelo  $Hb^S$ , não têm anemia. Ambos são resistentes à forma mais grave de malária, que causa alta mortalidade entre as pessoas homocigóticas  $Hb^A Hb^A$ .

a) Que informações dadas no texto acima permitem concluir que a anemia falciforme tem herança

1. autossômica ou ligada ao cromossomo X?

2. dominante ou recessiva?

b) A frequência de afetados pela anemia falciforme é alta em regiões da África onde a malária é endêmica, em comparação com regiões nas quais não ocorre malária. Como se explica a alta frequência da anemia falciforme nas regiões maláricas?

### Resposta

a) 1. O texto cita homens e mulheres heterocigotos. Essa informação permite concluir que não se trata de herança ligada ao sexo (X), pois o homem só tem um cromossomo X (é hemizigoto). Assim, só poderá ser herança autossômica.

2. A anemia falciforme tem herança co-dominante, ou seja, ambos os alelos se expressam no heterocigoto, o qual produz ambos os tipos de hemoglobina (normal e síclêmica).

b) A alta frequência de anemia falciforme nas regiões maláricas ocorre devido ao fato de que os indivíduos heterocigotos são favorecidos pela seleção natural. Os heterocigotos não têm anemia e não são atingidos pela malária, pois suas hemácias não favorecem a multiplicação do protozoário *Plasmodium falciparum* (o mais agressivo nas regiões maláricas da África). Assim, mais indivíduos heterocigotos crescem e se multiplicam, deixando descendentes. Na descendência do cruzamento de heterocigotos há 25% de probabilidade de nascerem indivíduos  $Hb^S Hb^S$ . Assim, não só não terminam os casos de indivíduos com anemia falciforme, como sua frequência se mantém alta.

## Questão 5

“Pesquisadores encontraram características surpreendentemente avançadas no fóssil de um peixe primitivo conhecido como *Gogonassus*, que viveu há cerca de 380 milhões de anos no oeste da Austrália. Esse gênero faz parte de um grupo de peixes com barbatanas lobuladas que deu origem aos vertebrados terrestres e é uma das amostras mais completas já encontradas de seres aquáticos do período Devoniano (419 a 359 milhões de anos atrás). [...]”

a) É correto afirmar que os primeiros vertebrados terrestres, descendentes dos peixes de barbatanas lobuladas, de que fala o texto, foram necessariamente consumidores primários? Por quê?

b) Considerando que no Devoniano surgiram os primeiros filós de plantas gimnospermas, quais dentre as seguintes estruturas dessas plantas poderiam ter servido de alimento a esses primitivos vertebrados terrestres: caule, folha, semente, flor e fruto? Justifique.

### Resposta

a) Com as afirmações contidas no texto, não é correto afirmar que os primeiros vertebrados terrestres tenham sido necessariamente consumidores primários, pois, antes do surgimento destes, já existiam em ambiente terrestre invertebrados que poderiam servir de alimento para os vertebrados.

b) Dentre as estruturas vegetais citadas, somente caule, folha e semente poderiam ser alimento para os vertebrados primitivos mencionados, pois no período em questão ainda não existiam plantas angiospermas (com flor e fruto).

### Questão 6

De que maneira o gás oxigênio e os nutrientes resultantes da digestão dos alimentos chegam às diversas células do corpo de

- uma planária?
- um inseto?

### Resposta

a) O gás oxigênio se difunde da água para as células do corpo de uma planária. Os nutrientes resultantes da digestão dos alimentos são absorvidos pelas ramificações intestinais e chegam às células do corpo bem próximas a essas ramificações. A planária é verme chato que não possui sistema circulatório.

b) O gás oxigênio se difunde do meio ambiente até as células do corpo de um inseto através das traquéias. Os nutrientes resultantes da digestão dos alimentos são absorvidos na porção posterior do intestino de um inseto e chegam às várias células do corpo pela hemolinfa. O inseto é um artrópode de respiração traqueal que possui circulação aberta (ou lacunar).

### Questão 7

Células de glândulas de animais apresentam nucléolo, retículo endoplasmático rugoso e complexo golgiense (complexo de Golgi) bem desenvolvidos.

- Que relação existe entre o retículo endoplasmático rugoso e o nucléolo?
- Qual é o papel do complexo golgiense na função dessas células?

### Resposta

a) O retículo endoplasmático rugoso possui ribossomos. Estes, por sua vez, são formados no nucléolo.

b) Células de glândulas são secretoras. Geralmente o material secretado por essas células é armazenado, modificado e "empacotado" no complexo golgiense antes de ser liberado através de vesículas secretoras.

### Questão 8

Esquistossomose, teníase, cisticercose, gonorréia, malária, filariose e amebíase são doenças parasitárias humanas.

- Quais delas podem ser diagnosticadas por exame parasitológico de fezes?
- Quais delas são causadas por protozoários?

### Resposta

a) A esquistossomose, a teníase e a amebíase são doenças parasitárias humanas diagnosticadas por exame parasitológico de fezes, através da presença de ovos, proglotes e cistos dos parasitas, respectivamente.

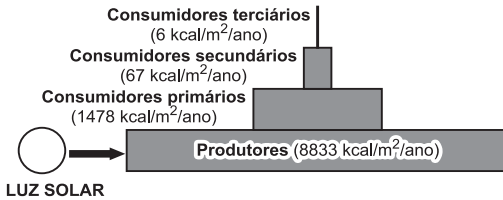
b) Doenças causadas por protozoários:

Malária = Plasmodium sp.;

Amebíase = Entamoeba histolytica.

### Questão 9

A ilustração mostra a produtividade líquida de um ecossistema, isto é, o total de energia expressa em quilocalorias por metro quadrado/ano, após a respiração celular de seus componentes.



- a) Considerando que, na fotossíntese, a energia não é produzida, mas transformada, é correto manter o nome de "produtores" para os organismos que estão na base da pirâmide? Justifique.
- b) De que nível(eis) da pirâmide os decompositores obtêm energia? Justifique.

**Resposta**

a) O termo "produtores" pode ser utilizado, pois se refere ao fato de esses organismos produzirem matéria orgânica a partir de substâncias inorgânicas (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub>, ...).

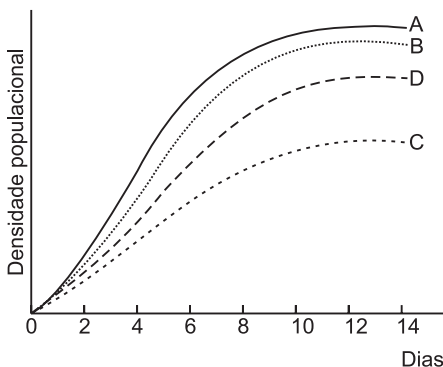
A energia utilizada pelos seres vivos está contida nessa matéria orgânica.

b) Os decompositores obtêm energia em todos os níveis tróficos, uma vez que se utilizam de qualquer resíduo orgânico dos diversos seres da cadeia alimentar. Dessa maneira estariam distribuídos na pirâmide ocupando os níveis tróficos de consumidores. Os decompositores são considerados microconsumidores.

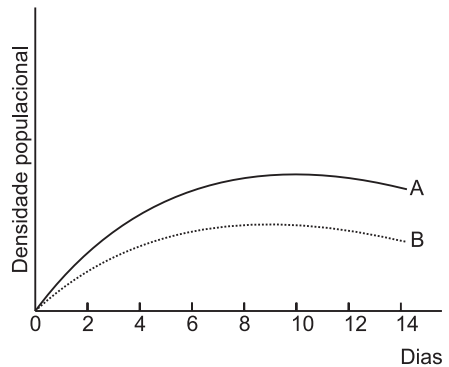
**Questão 10**

Um pesquisador cultivou quatro espécies de protozoários A, B, C e D, separadamente (gráfico I) e depois reunidas duas a duas (gráficos II, III e IV), fornecendo-lhes diariamente quantidades constantes de alimento. Os gráficos mostram as curvas de crescimento populacional das espécies nas diferentes situações.

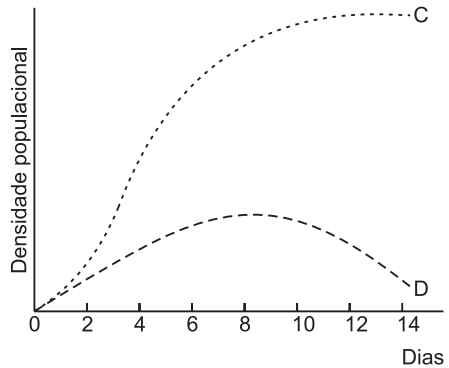
I. Espécies A, B, C e D cultivadas separadamente.



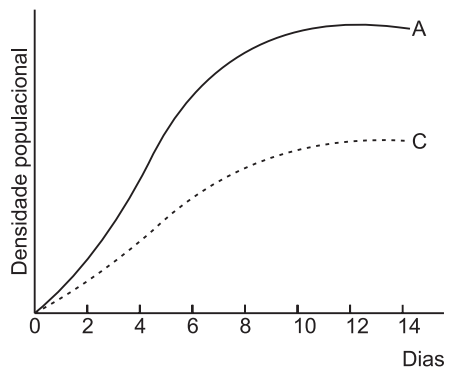
II. Espécies A e B cultivadas juntas.



III. Espécies C e D cultivadas juntas.



IV. Espécies A e C cultivadas juntas.



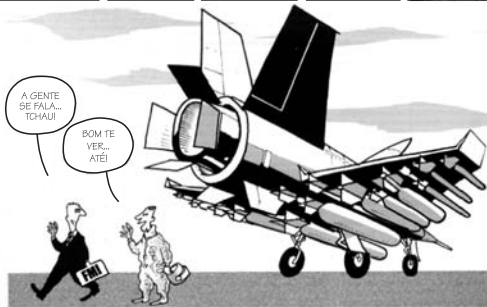
- a) Que tipo de relação ecológica existe entre as espécies:
1. A e B?
  2. C e D?
- b) Que correlação existe entre os nichos ecológicos das espécies:
1. A e B?
  2. A e C?

**Resposta**

- a) 1. A relação entre as espécies A e B consiste em competição (-/-).  
2. Entre as espécies C e D ocorre competição com exclusão (+/-).
- b) 1. As espécies A e B apresentam nichos ecológicos equivalentes, devido à menor densidade po-

pulacional quando cultivadas juntas (sobreposição de nichos).  
2. Os nichos ecológicos são distintos nas espécies A e C pois a densidade populacional de ambas apresenta o mesmo comportamento, juntas e separadas.

#### Questão 1



Fonte: Adaptado de **Cadernos Le Monde Diplomatique**, jan. 2002.

Com base na *charge*, apresente

- dois aspectos da realidade contemporânea que atentam contra a soberania dos estados-nacionais. Justifique.
- um aspecto em que a soberania dos estados-nacionais seja exercida efetivamente sobre seu próprio território. Justifique.

#### Resposta

a) A *charge* faz referência esquemática a aspectos econômicos, como a imposição de políticas econômicas (cambial, fiscal, tributária, desregulações de legislação trabalhista e ambiental), e aspectos geopolíticos, como a intervenção político-militar externa.

Com a mundialização da economia, intensificação do processo de globalização econômica, internacionalizações do capital produtivo e financeiro, de padrões de produção e do consumo, de tecnologias, de valores culturais e de crescente interdependência entre os países, diminui o poder de controle político, econômico e institucional dos governos dos estados no plano de formação de políticas macro econômicas, sociais, culturais e militares.

b) Podemos destacar:

- no aspecto geopolítico – o controle autônomo do território e das relações políticas e jurídicas no plano nacional;

- no aspecto econômico – formação e execução de políticas macroeconômicas (política industrial, agropecuária, ambiental, etc.);
- no plano cultural – formulação de programas que levem em conta a diversidade regional ou não, independentemente de posições de valores e padrões culturais externos.

#### Questão 2

##### SPANGLISH

O diário “El País” de 02/10/2000 publicou uma entrevista com Ilan Stavans, escritor e filólogo mexicano, autor do primeiro dicionário de *spanglish*, uma língua com origens nos subúrbios hispânicos de Miami, Los Angeles e Nova Iorque. Com cerca de 6000 palavras, esta língua nasceu do choque do Espanhol com o Inglês e é, segundo aquele filólogo, “uma nova maneira de ser hispânico nos Estados Unidos”. A entrevista termina com uma lista de algumas palavras a incluir no dicionário; por ex., *cultísimo* = muito frio (do inglês *cool*).

Fonte: Lexicon, **Vocabulário de Filosofia**, (<http://ocanto.esenseu.net/lexs.htm>).

Com base no texto,

- explique qual é o fenômeno geográfico responsável por essa fusão de línguas, nos EUA.
- cite e explique uma consequência possível desse fenômeno geográfico.

#### Resposta

a) O fenômeno geográfico responsável por essa fusão é o intenso fluxo migratório internacional para os EUA.

b) Entre as consequências possíveis podemos destacar:

- O aumento do desemprego e da informalidade principalmente nos setores econômicos de mão-de-obra menos qualificada e mais barata.
- Aumento do dinamismo econômico a partir de duas situações: o crescimento do mercado interno e a remessa de divisas para o país de origem do imigrante.
- Possíveis alterações no quadro político-eleitoral do país, devido à maior participação numérica dos imigrantes.
- O crescimento da xenofobia da população nacional em relação aos estrangeiros, por enxergá-los como concorrentes diretos às poucas vagas de empregos e por responsabilizá-los pela queda na qualidade de vida.

### Questão 3

O objetivo da elaboração do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Criado por Mahbub ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen (...), o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos do desenvolvimento e não é uma representação de "felicidade" das pessoas, nem indica "o melhor lugar para se viver".

Fonte: Adaptado de <http://www.pnud.org.br>, out. 2006.

- a) Quais os indicadores que compõem o IDH? Apresente um aspecto relevante da realidade social ausente dessa composição.
- b) Analise a região do Sahel, na África, considerando o texto acima e os indicadores que compõem o IDH.

### Resposta

- a) Os indicadores que compõem o IDH são o grau de escolaridade da população, a expectativa de vida e a renda per capita. Entre os aspectos relevantes ausentes dessa composição, podemos destacar a taxa de mortalidade infantil, o poder aquisitivo, a distribuição de renda e das terras, a qualidade ambiental, entre outros.
- b) Os países do Sahel africano encontram-se entre aqueles com os piores Índices de Desenvolvimento Humano.

### Questão 4

Observe o mapa.



Fonte: Atlas geográfico escolar, IBGE, 2002.

- a) A divisão por continentes, no mapa acima, representa adequadamente a atual regionalidade do mundo? Justifique.

- b) Apresente, em forma de texto, outra possibilidade de divisão regional do mundo. Justifique.

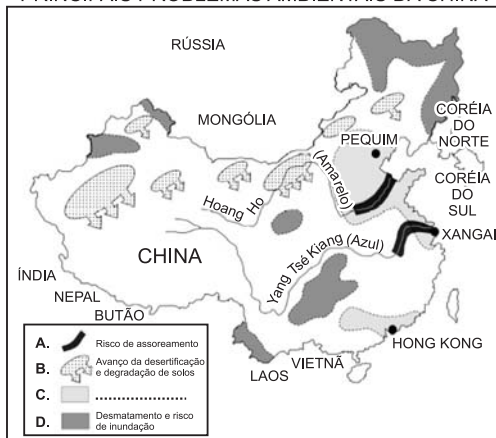
### Resposta

- a) Não, a divisão regional apresentada no mapa, que diferencia nominalmente os continentes, resulta da concepção histórico-cartográfica herdada da Antiguidade Clássica (Greco-Romana) a partir da expansão econômico-colonial européia e não dá conta da maior complexidade geopolítica, econômico-social e cultural do mundo contemporâneo.
- b) Apresentam-se múltiplas possibilidades de divisão regional. Entre elas podemos citar a divisão por nível socioeconômico (países desenvolvidos, países "emergentes" e países não desenvolvidos) e por nível cultural-religioso (mundo islâmico, mundo cristão, mundo judaico, mundo hindu, mundo budista, entre outros).

### Questão 5

Leia o mapa.

PRINCIPAIS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA CHINA



Fonte: *Journal of Environment* (2003 e 2004).

- a) Indique a legenda correta para o problema ambiental representado em C.
- b) Desenvolva uma análise que relacione características básicas da atual economia da China ao problema ambiental representado em C.

### Resposta

- a) Uma legenda possível é "Problemas ambientais derivados da concentração urbano-industrial".
- b) As áreas indicadas com a legenda C correspondem, na atualidade, às regiões de maior dina-

*mismo econômico, de concentração urbano-industrial e de maior atração populacional do território chinês, onde encontramos um intenso processo de degradação ambiental, devido ao uso intensivo de recursos naturais de maneira predatória e à elevada geração de resíduos resultantes do intenso processo de consumo e produção.*

## Questão 6

O biodiesel é um combustível biodegradável, derivado basicamente de diversas fontes vegetais, e que pode substituir total ou parcialmente o diesel de petróleo em vários tipos de motores.

- Dê exemplo de duas fontes utilizadas na produção do biodiesel.
- Explique por que o biodiesel tem sido considerado uma alternativa econômica e ambientalmente viável para o Brasil.

### Resposta

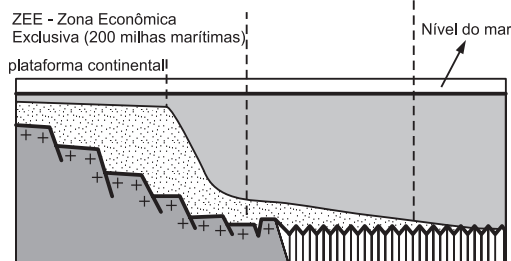
- As principais fontes utilizadas na produção do biodiesel são: mamona, canola, soja, algodão, girassol, milho e amendoim.
- Pelas condições climáticas favoráveis, pedológicas e de extensão territorial do país, além da política oficial de estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico para este combustível dentro do setor energético.

## Questão 7

Além do conceito de Plataforma Continental, do ponto de vista geomorfológico, temos também o conceito de Plataforma Continental "Jurídica". O desenho a seguir mostra um dos critérios possíveis para a delimitação da Plataforma Continental "Jurídica", no Brasil.

### Delimitação da Plataforma Continental "Jurídica"

Critério da Espessura Sedimentar  
PLATAFORMA CONTINENTAL JURÍDICA!



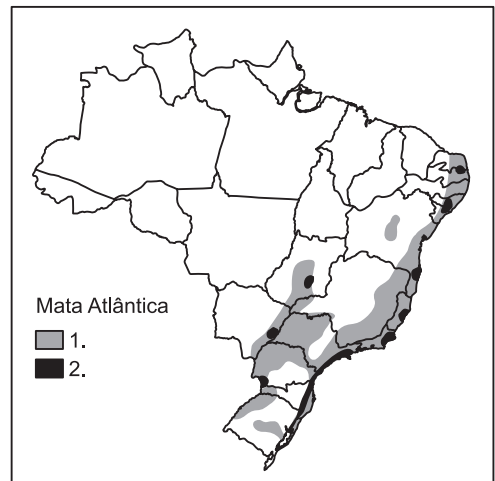
Fonte: *Revista Brasileira de Geofísica*, vol. 17, nº 1, 1999.

- Caracterize a Plataforma Continental, do ponto de vista geomorfológico. Justifique sua importância econômica para o Brasil.
- Discorra sobre a importância da Plataforma Continental "Jurídica", considerando a exploração do subsolo marinho.

### Resposta

- A Plataforma Continental corresponde à área menos profunda, que aparece como uma continuação do relevo terrestre. Trata-se de um planalto imerso que apresenta larguras que variam de 30 a 300 km. Sua importância se deve à atividade pesqueira e às grandes reservas de petróleo e gás natural.
- O prolongamento da Plataforma Continental "Jurídica" brasileira, pleiteado junto à ONU, passando de 200 para 350 milhas náuticas da costa, é de grande importância para o país, pois amplia o seu domínio sobre os recursos do solo, do subsolo e espécies que vivem no leito do mar.

## Questão 8



Fonte: *Atlas geográfico escolar*, IBGE, 2002.

A Mata Atlântica é reconhecida como um dos biomas mais importantes do mundo, principalmente em função de sua alta diversidade e endemismo. No entanto, existe uma grande preocupação com alguns de seus aspectos geográficos atuais: o tamanho diminuto e a fragmentação de suas áreas remanescentes.

- Identifique as áreas 1 e 2 da Mata Atlântica, representadas no mapa.



b) Explique por que os *corredores ecológicos*, vistos como elo de ligação entre áreas fragmentadas, podem ser instrumentos auxiliares na preservação dos biomas brasileiros. Justifique sua resposta, analisando a atual situação da Mata Atlântica.

### Resposta

a) As áreas 1 e 2 representam, respectivamente, a área original e a atual de abrangência da mata Atlântica.

b) Os *corredores ecológicos* favorecem a expansão do "habitat" e a troca de material genético, com conseqüente fortalecimento do processo de preservação das espécies, o que na atualidade ajudaria na preservação dos "bolsões" de mata Atlântica.

### Questão 9

Estado de SP fica com peso menor no setor

A *Pesquisa Industrial Anual do IBGE* confirma a continuidade do processo de desconcentração regional da indústria no Brasil. O peso da indústria paulista caiu de 46,4% em 2000 para 42,5% em 2003. São Paulo, porém, ainda está bem à frente do segundo colocado – Minas Gerais, com 10%.

Em contrapartida ao desempenho de São Paulo, ganharam espaço, na estrutura industrial do país, Rio de Janeiro (por causa do petróleo), Paraná, Bahia, Amazonas, Goiás e Pará.

Fonte: Adaptado de **Folha de S. Paulo**, 22/06/2005.

a) Cite e explique dois motivos do processo de desconcentração mencionado no texto.

b) Identifique e explique um fenômeno geográfico decorrente da desconcentração industrial.

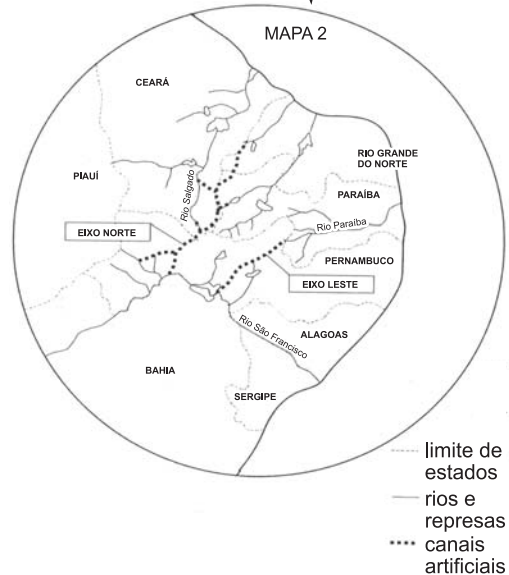
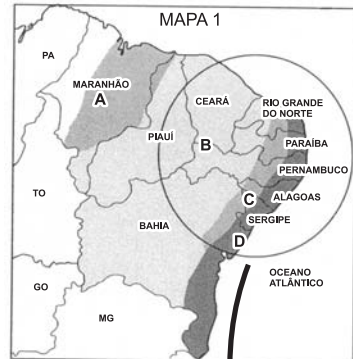
### Resposta

a) O processo de desconcentração industrial se dá em função, principalmente, da guerra fiscal (isenção e facilidades fiscais) e da busca da diminuição do custo da produção (menor carga tributária, mão-de-obra mais barata e infra-estrutura menos saturada, etc.).

b) Um fenômeno geográfico decorrente da desconcentração industrial é uma melhor e maior distribuição da riqueza e da população ao longo do território nacional, a partir da expansão da estrutura e do dinamismo do setor industrial em direção a outras regiões do país.

### Questão 10

O mapa 1 representa áreas da região nordeste do Brasil com diversas características físicas. O mapa 2 detalha a hidrografia atual e a rede de canais artificiais que poderá resultar da transposição do rio São Francisco.



Fontes: **IBGE**, 2002; **Estado de S. Paulo**, 07/11/2006.

a) Identifique a área anotada com a letra **B**, no mapa 1, e caracterize-a do ponto de vista climático e hidrográfico.

b) Apresente um argumento favorável ou contrário à obra da transposição do rio São Francisco, considerando características físicas e socioeconômicas da área **B**. Justifique.

**Resposta**

a) A área anotada com a letra B é a sub-região nordestina denominada Sertão, que se caracteriza pelo domínio de clima semi-árido e é marcada pela forte presença de rios temporários.

b) Entre os argumentos favoráveis temos: melhor distribuição e maior acesso aos recursos hídricos, dinamização da economia por meio de projetos

agropecuários e melhoria da qualidade de vida, entre outros.

Entre os argumentos contrários temos: perda das áreas de vegetação, redução dos habitats da fauna terrestre e aumento da tensão social provocada pela desapropriação de terras, perda de água do rio São Francisco (principalmente no período de menor vazão do rio) e possível desarticulação do modo de vida da população ribeirinha, entre outros.

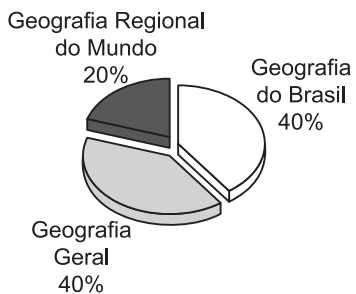
## **Geografia – uma boa prova, porém trabalhosa**

FUVEST 2007 foi um exame trabalhoso como no ano anterior, com o predomínio de questões de média e baixa complexidade, que mesclavam temas atuais e clássicos. Uma prova para um aluno bem informado, em termos de conteúdo, conectado com a realidade nacional e internacional, por meio da leitura de jornais, e com boa capacidade redacional.

## **Biologia – prova bem elaborada**

A FUVEST novamente elaborou uma boa prova. Foi bem distribuída pelos itens da matéria e levemente mais complexa que a do ano passado. Um dado positivo foi a inovação na forma de perguntar em várias questões sobre certos assuntos clássicos (questões 2, 5 e 9). A prova exigiu conhecimento e raciocínio por parte do candidato.

### GEOGRAFIA



### BIOLOGIA

