

### Capítulo 1

#### 01. Vunesp

Os diversos níveis de organização biológica são: 1 – célula; 2 – tecido; 3 – órgão; 4 – indivíduo; 5 – comunidade; 6 – população; 7 – ecossistema. Assinale a alternativa que contém os níveis estudados na Ecologia.

- a) 2, 1 e 3
- b) 6, 5 e 7
- c) 6, 4 e 5
- d) 3, 5 e 7
- e) 2, 3 e 7

#### 02. Ufla-MG

Indique a alternativa que mostra a hierarquia correta, do mais simples para o mais complexo, no nível ecológico.

- a) População – Indivíduo – Comunidade – Ecossistema
- b) Ecossistema – População – Indivíduo – Comunidade
- c) Indivíduo – População – Ecossistema – Comunidade
- d) Ecossistema – Comunidade – População – Indivíduo
- e) Indivíduo – População – Comunidade – Ecossistema

#### 03. UFRN

Indivíduos de reprodução sexuada cruzada, que se mantêm isolados de outros grupos semelhantes por meio de mecanismos de isolamento reprodutivo, são denominados:

- a) biocenose.
- b) bioma.
- c) população.
- d) comunidade.
- e) espécie.

#### 04. UEL-PR

Em um aquário marinho, foram colocados 5 ermitões, 6 anêmonas e 4 peixes. Sabendo-se que os animais de cada grupo pertencem à mesma espécie, é correto afirmar que, nesse aquário, o número de indivíduos e o número de populações correspondem, respectivamente, a:

- a) 15 e 3.
- b) 15 e 1.
- c) 3 e 15.
- d) 3 e 3.
- e) 3 e 1.

#### 05. FGV-SP

Uma população compreende:

- a) todos os organismos que vivem em uma área específica.
- b) organismos que estejam interagindo entre si em um lugar.
- c) tipos semelhantes de organismos em um lugar.
- d) todos os membros da mesma espécie que habitam uma área específica.
- e) todos os animais que vivem em uma determinada região.

#### 06. Fatec-SP

Relacione as duas colunas e assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta.

1. Comunidade
2. População
3. Ecossistema

( ) Conjunto de seres vivos e o meio onde vivem, com todas as interações que esses seres mantêm entre si e com o meio.

( ) Conjunto de seres vivos de espécies diferentes que vivem num determinado espaço, mantendo relacionamento.

( ) Conjunto de seres vivos da mesma espécie que vivem em determinado espaço.

- a) 1, 2, 3
- b) 3, 1, 2
- c) 3, 2, 1
- d) 1, 3, 2
- e) 2, 1, 3

#### 07. UFAC

O sistema de inter-relações entre o ambiente físico e os seres vivos que nele vivem recebe o nome de:

- a) ecossistema.
- b) habitat.
- c) biótopo.
- d) biocenose.
- e) nicho ecológico.

#### 08. FCC-SP

Considere as frases abaixo.

- I. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que ocorre em uma mesma área, em um mesmo intervalo de tempo.
- II. Todas as populações que ocorrem em determinada área.
- III. O conjunto de todos os ecossistemas da Terra.

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

- a) população, comunidade e bioma.
- b) ecossistema, biocenose e bioma.
- c) população, ecossistema e biocenose.
- d) população, comunidade e biosfera.
- e) ecossistema, população e biosfera.

### 09. Cesgranrio-RJ

O girino do sapo vive na água e, após metamorfose, passa a viver em terra firme; quando adulto, oculta-se, durante o dia, em lugares sombrios e úmidos para proteger-se dos predadores e evitar a dessecação. Ao entardecer, abandona seu refúgio à procura de alimento. Como o acasalamento se realiza na água, vive próximo a rios e lagoas. Essa descrição do modo de vida do sapo representa o seu:

- a) hábitat.
- b) ecossistema.
- c) nicho ecológico.
- d) ecótono.
- e) bioma.

### 10. UFPE

Ao dizer onde uma espécie pode ser encontrada e o que faz no lugar onde vive, estamos informando, respectivamente:

- a) nicho ecológico e hábitat.
- b) hábitat e nicho ecológico.
- c) hábitat e biótopo.
- d) nicho ecológico e ecossistema.
- e) hábitat e ecossistema.

### 11. UEL-PR

Considere o texto adiante.

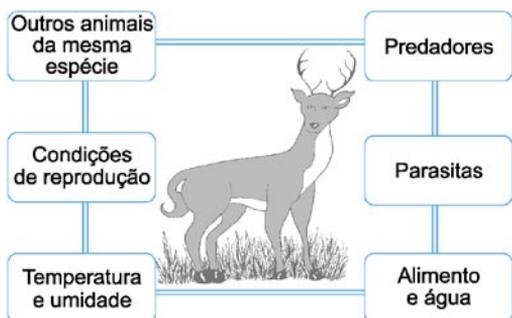
“A cutia é um roedor de hábitos noturnos muito comuns nas matas brasileiras, onde vive em tocas. Ao cair da noite, ela sai de sua toca à procura de alimento, que consiste em frutos e raízes. Seus inimigos naturais são carnívoros de médio porte.”

A descrição como um todo refere-se a:

- a) hábitat.
- b) nicho ecológico.
- c) ecossistema.
- d) comunidade.
- e) população.

### 12. UFPE

Na figura a seguir, está ilustrado um importante conceito ecológico que engloba desde a maneira pela qual uma espécie se alimenta até suas condições de reprodução, hábitos, inimigos naturais etc. Este conceito é conhecido como:



- a) níveis tróficos.
- b) biota ou biocenose.
- c) biótopo.
- d) nicho ecológico.
- e) hábitat.

### 13. Unitau-SP

Em um ecossistema natural, cada espécie animal sobrevive nos espaços aos quais se adaptou para nascer, crescer e se movimentar. Assim, em uma floresta de mata Atlântica, os tucanos preferem as copas das árvores, e as capivaras a beira d'água para sobreviver. Essa descrição refere-se a:

- a) hábitat.
- b) nicho ecológico.
- c) biótopo.
- d) bioma.
- e) ecossistema.

### 14.

Um professor recomendou a um aluno que fizesse uma observação cuidadosa em seu aquário, considerando a água nele contida, o ar que estava sendo injetado, a luminosidade, a temperatura, o limo verde, as plantas aquáticas, os peixes, eventuais larvas e que não se esquecesse dos organismos invisíveis a olho nu. Nessa recomendação, o professor fez menções a componentes abióticos e bióticos do ecossistema aquário, em número de, respectivamente:

- a) 4 e 5.
- b) 5 e 4.
- c) 6 e 3.
- d) 7 e 2.
- e) 8 e 1.

### 15. UFSM-RS

Na região da Quarta Colônia Italiana, no estado do Rio Grande do Sul, encontram-se fragmentos de mata atlântica, o que levou essa região a ser incorporada à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pela Unesco em 1993. A importância dessa Reserva reside na grande biodiversidade presente e no impedimento de sua extinção.

Qual dos conceitos ecológicos a seguir abrange mais elementos da biodiversidade?

- a) Espécie
- b) População
- c) Nicho
- d) Comunidade
- e) Hábitat

### 16. Cesgranrio-RJ

Uma simples noz caída na floresta pode garantir a sobrevivência de besouros, formigas, musgos etc. A noz, ambiente abiótico, abrigando uma série de seres vivos interagindo, é um exemplo de:

- a) comunidade.
- b) população.
- c) ecossistema.
- d) hábitat.
- e) biosfera.

### 17. Unifesp

Uma certa espécie de anfíbio consegue sobreviver em locais entre 18 °C e 30 °C de temperatura ambiente (1). A temperatura média variando entre 20 °C e 30 °C presente em algumas matas litorâneas do Sudeste brasileiro torna o ambiente ideal para essa espécie viver (2). Esse anfíbio alimenta-se de pequenos invertebrados, principalmente insetos, que se reproduzem nas pequenas lagoas e poças de água abundantes no interior dessas matas (3).

No texto, as informações 1, 2 e 3, referentes a essa espécie, relacionam-se, respectivamente, a:

- a) hábitat, hábitat, nicho ecológico.
- b) hábitat, nicho ecológico, nicho ecológico.
- c) hábitat, nicho ecológico, hábitat.
- d) nicho ecológico, hábitat, hábitat.
- e) nicho ecológico, hábitat, nicho ecológico.

### 18. UFRGS-RS

As afirmações a seguir estão relacionadas ao conceito de nicho ecológico.

- I. A grande variedade de formas de vida que frequentemente os ecótonos (zonas de transição entre ecossistemas vizinhos) apresentam pode ser explicada por seu elevado número de nichos ecológicos.
- II. Em determinado ecossistema, espécies diferentes que têm o mesmo hábitat podem, durante muito tempo, ocupar um nicho ecológico idêntico.
- III. Espécies taxonomicamente distantes, como o bisão norte-americano e os grandes cangurus australianos, podem ocupar nichos ecológicos semelhantes em regiões geográficas diferentes.

Quais afirmativas estão corretas?

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III
- d) Apenas I e III
- e) Apenas II e III

### 19. UFPR

Atualmente, a Biologia tem a preocupação de estudar os seres vivos, não isoladamente, mas em conjunto com o meio ambiente. De acordo com esta proposta, é correto afirmar que:

- 01. ecologia é a parte da Biologia que estuda as interações dos seres vivos, uns com os outros e com o meio ambiente.
- 02. população é um conjunto de indivíduos de diferentes espécies, os quais ocupam uma determinada área.
- 04. ecossistema é o conjunto de relações entre os seres vivos e o mundo físico.
- 08. hábitat é o conjunto dos hábitos ou atividades de uma determinada espécie.
- 16. biosfera constitui a porção do planeta habitada pelos seres vivos.

Dê a soma dos itens corretos.

### 20. Mackenzie-SP

Há espécies de insetos cujos machos e fêmeas vivem no mesmo esconderijo, porém, na hora de alimentar-se, a fêmea busca o sangue de outros animais, enquanto o macho se alimenta da seiva das plantas.

Nessas circunstâncias, podemos afirmar que:

- a) ambos ocupam nichos ecológicos diferentes, porém têm o mesmo hábitat.
- b) ambos ocupam o mesmo nicho ecológico, porém com habitats diferentes.
- c) ambos ocupam o mesmo nicho ecológico e o mesmo hábitat.
- d) o macho é consumidor de segunda ordem ou de qualquer outra ordem superior.
- e) a fêmea é sempre consumidora de primeira ordem.

### 21. UEM-PR

A caatinga ocorre no Nordeste, ocupando cerca de 11% do território brasileiro. Nessa região, as chuvas são irregulares, as secas prolongadas e as temperaturas elevadas. Esse tipo de formação caracteriza-se por uma vegetação constituída de árvores baixas e arbustos, que perdem as folhas na estação da seca. Entre as plantas, encontram-se a barriguda, o umbuzeiro, a oiticica e o juazeiro, além de algumas cactáceas, como o xique-xique e o mandacaru. A fauna da caatinga inclui animais como a cascavel, a jibóia, o gavião-carcará, a gralha-cancã, a cutia, o gambá, o tatupeba, o veado-catingueiro e a ararinha-azul. Sobre esse ecossistema, baseando-se em conceitos ecológicos, assinale o que for correto.

- 01. As plantas de mandacaru, pertencentes à mesma espécie, constituem uma população.
  - 02. As populações de cactáceas e de animais fazem parte de uma comunidade.
  - 04. A ararinha-azul e o gavião-carcará possuem o mesmo nicho ecológico.
  - 08. As espécies vegetais presentes na caatinga ocupam o mesmo hábitat e o mesmo nicho ecológico.
  - 16. A oiticica e o juazeiro são organismos autótrofos, e a cascavel e o veado-catingueiro são organismos consumidores.
  - 32. Vários fatores do ambiente, como a luz, a umidade e a temperatura, denominados fatores abióticos, atuam permanentemente sobre os animais e os vegetais.
  - 64. Considerando que as chuvas são irregulares, verifica-se, na caatinga, a competição entre animais e plantas pela pouca água disponível no solo.
- Dê como resposta a soma dos itens corretos.

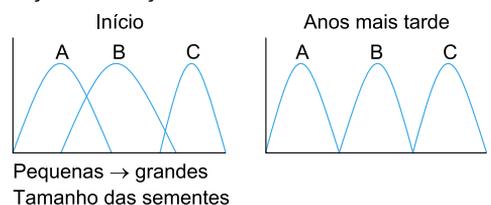
### 22. UFPR

Uma floresta tropical e uma monocultura de soja são dois ecossistemas bastante distintos.

- a) Em qual deles as redes alimentares são mais complexas? Justifique.
- b) Qual deles é mais suscetível a pragas? Justifique.

### 23. UFRJ

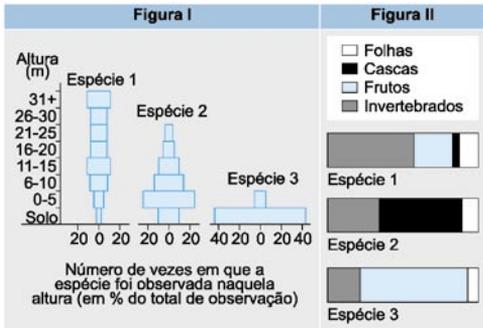
Uma área foi ocupada por três espécies, A, B, C. Nos gráficos a seguir, o eixo horizontal indica o tamanho das sementes utilizadas pelas três espécies como alimento. Cada espécie utiliza uma certa quantidade desses recursos, indicada pelo comprimento do segmento de reta do eixo das abscissas delimitado pela curva de cada espécie. Alguns anos mais tarde as três espécies continuam na mesma área, mas existem diferenças em relação à utilização dos recursos do ambiente.



- a) Pela observação dos gráficos, quais as espécies que inicialmente têm nichos ecológicos mais diferentes? Justifique sua resposta.
- b) Entre quais espécies deve ter havido mais competição pelos recursos do ambiente? Justifique sua resposta.

**24. Unicamp-SP**

O gráfico da figura I mostra a distribuição de três espécies de esquilos que vivem nas mesmas árvores de uma floresta, e o da figura II mostra os alimentos preferidos por essas espécies.



- a) Com base nas informações fornecidas pelas figuras, dê dois motivos que expliquem por que as três espécies podem coexistir no mesmo ambiente.
- b) Supondo que uma quarta espécie de esquilo fosse introduzida no mesmo local, explique como essa espécie poderia coexistir nesse ambiente.

**25. Unirio-RJ**

As espécies de capim que crescem nos campos da Austrália podem ser diferentes das que existem na América ou na África, mas todas têm a mesma função: são produtores dos ecossistemas de campo. Nos campos da Austrália vivem cangurus, nos da África há zebras e nos da América do Norte há bisões. Todos esses animais exercem em seus ecossistemas a função de:

- a) consumidores primários.
- b) consumidores secundários.
- c) consumidores terciários.
- d) decompositores.
- e) parasitas.

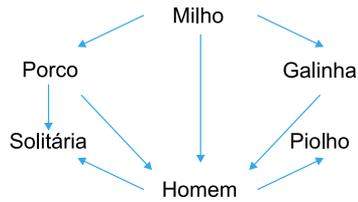
**26. UFR-RJ**

A cidade de Seropédica, onde está a Universidade Rural, recebeu esse nome devido ao grande desenvolvimento da sericultura na região há muito tempo atrás. As larvas do bicho-da-seda *Bombyx mori*, produtoras da seda, atacavam as folhas da amoreira, comuns na região. Sob o ponto de vista ecológico, um predador dessas larvas se comporta como:

- a) produtor.
- b) decompositor.
- c) consumidor primário.
- d) consumidor secundário.
- e) consumidor terciário.

**27. Fuvest-SP (modificado)**

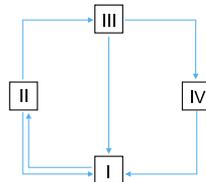
Considere a seguinte teia alimentar. Na teia considerada, o piolho é:



- a) produtor.
- b) apenas consumidor de primeira ordem.
- c) apenas consumidor de segunda ordem.
- d) apenas consumidor de terceira ordem.
- e) consumidor de segunda e terceira ordens.

**28. Unitaú-SP**

Em uma determinada comunidade, notam-se relações diretas de alimentação entre os organismos, conforme o diagrama a seguir:

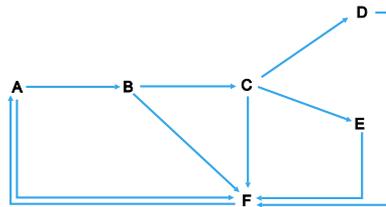


Considerando-se as inter-relações indicadas pelas setas, os organismos I, II, III e IV indicam, respectivamente:

- a) decompositor, consumidor primário, consumidor secundário e decompositor.
- b) decompositor, produtor, consumidor primário e consumidor secundário.
- c) consumidor terciário, consumidor secundário, consumidor primário e produtor.
- d) produtor, consumidor primário, consumidor secundário e decompositor.
- e) produtor, consumidor primário, consumidor secundário e consumidor terciário.

**29. Mackenzie-SP**

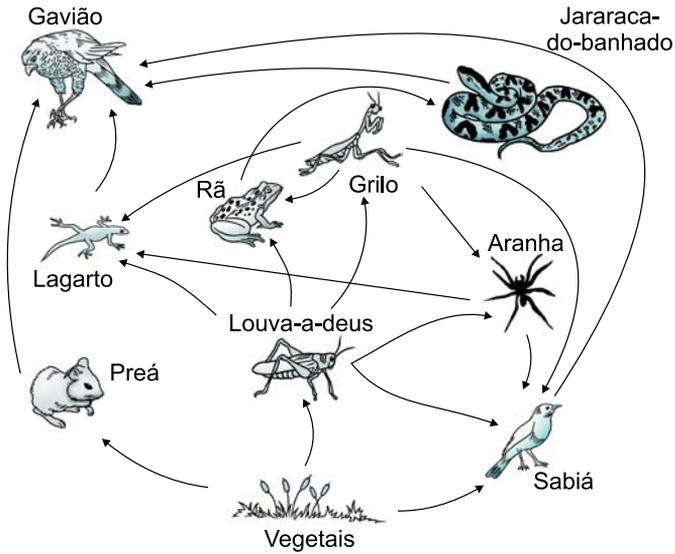
Supondo a teia alimentar a seguir, com os vários níveis tróficos, não estaria errada a colocação de fungos e bactérias em:



- a) A.
- b) A e B respectivamente.
- c) A e E respectivamente.
- d) A e F respectivamente.
- e) F.

### 30. FCC-SP

Observe a seguinte teia alimentar:



Nela, o número de cadeias alimentares das quais o sabiá participa é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

### 31. Fatec-SP

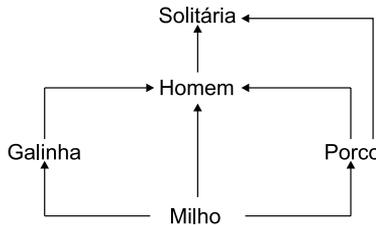
Em uma comunidade de floresta tropical vivem fungos, carrapatos, cobras, gaviões, pássaros, veados e onças ocupando os estratos formados por arbustos e ervas rasteiras.

Assinale a alternativa que contém a relação correta entre a espécie e seu nível trófico.

	Produtor	Consumidor				Decompositor
		Primário	Secundário	Terciário	Quaternário	
a)	Arbustos	Onças	Gaviões	Veados	Cobras	Fungos
b)	Ervas	Veados	Onças	Gaviões	Cobras	Fungos
c)	Arbustos	Veados	Onças	Cobras	Pássaros	Fungos
d)	Ervas	Veados	Onças	Carrapatos	Pássaros	Fungos
e)	Arbustos	Gaviões	Onças	Carrapatos	Pássaros	Fungos

### 32. UFAL

O esquema a seguir mostra as relações tróficas em uma propriedade rural.

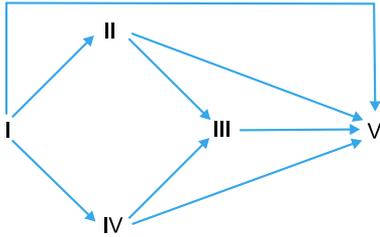


De acordo com o esquema, o homem é:

- a) produtor.
- b) somente consumidor primário.
- c) somente consumidor secundário.
- d) somente consumidor terciário.
- e) consumidor primário e secundário.

### 33. UEL-PR

O esquema a seguir representa as relações tróficas em uma comunidade:

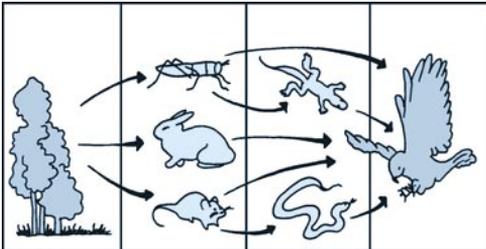


De acordo com o esquema, os decompositores estão representados em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

### 34. Vunesp

Observe a figura a seguir.



Nessa teia alimentar, o lagarto pode ser considerado:

- a) produtor.
- b) consumidor de primeira ordem.
- c) consumidor de segunda ordem.
- d) consumidor de terceira ordem.
- e) conversor atípico.

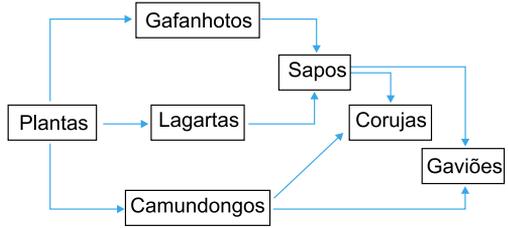
### 35. UFMS

Nas cadeias alimentares esquematizadas abaixo, assinale a alternativa da qual você (um ser humano) participa como um consumidor primário e terciário, respectivamente:

	Consumidor primário	Consumidor terciário
a)	plantas → coelho → homem	plantas → insetos → aracnídeos → perdiz → homem
b)	alface → homem	fitoplâncton → peixe pequeno → peixe grande → homem
c)	agrião → homem	fitoplancton → peixe → homem
d)	couve → homem	fitoplâncton → peixe → focas → tubarão → homem
e)	repolho → homem	plantas → coelho → cobra → ema → homem

### 36. UEL-PR

Considere as seguintes relações tróficas de uma comunidade terrestre.

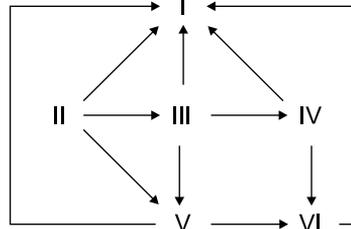


O papel de consumidor terciário é desempenhado apenas por:

- a) corujas.
- b) gaviões.
- c) corujas e gaviões.
- d) sapos e gaviões.
- e) camundongos e corujas.

### 37. Unirio-RJ

Observe o esquema seguir.

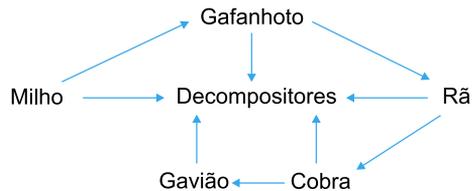


Comporta(m)-se, ao mesmo tempo, como consumidor(es) secundário(s) e terciário(s):

- a) apenas o IV.
- b) apenas o VI.
- c) o I e o III.
- d) o IV e o V.
- e) o IV e o VI.

### 38. UECE

Observe a cadeia alimentar a seguir:



Marque a opção correta.

- a) A rã é um consumidor primário.
- b) Uma redução na população de rã acarretará, a médio prazo, um aumento na população de gafanhoto.
- c) O gavião é um consumidor de segunda ordem.
- d) O desaparecimento do gavião reduz a população de cobra.

### 39. UFMT

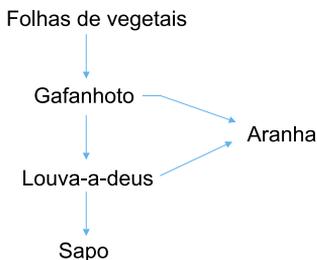
Durante uma excursão ao Pantanal, um grupo de turistas observou uma anta que se alimentava de gramíneas em um campo. Mais à frente, avistaram um veado recém-morto que, segundo o guia, provavelmente teria sido abatido por uma onça. Seguindo viagem encontraram a carcaça de um quati em adiantado estado de decomposição. Chegando à fazenda-pousada, onde se instalaram, foi servido um churrasco feito com a carne de um boi abatido na própria fazenda e uma salada de alface.

Sobre o texto, julgue os itens.

- ( ) As gramíneas são produtoras e a anta e o veado são consumidores de primeira ordem.
- ( ) As onças e os turistas são consumidores de segunda ordem.
- ( ) Os organismos responsáveis pela decomposição do quati são, principalmente, fungos e bactérias.
- ( ) A anta é um herbívoro e a onça é um predador.

### 40. Fatec-SP

Considere a seguinte teia alimentar:

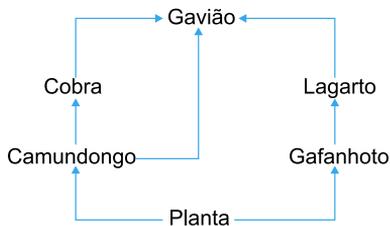


Introduzindo-se nessa comunidade uma espécie que se alimenta de aranhas, essa espécie será um:

- a) predador, consumidor primário ou consumidor secundário.
- b) predador, consumidor terciário ou consumidor quaternário.
- c) predador, consumidor primário ou consumidor terciário.
- d) consumidor secundário.
- e) consumidor primário.

### 41. Vunesp

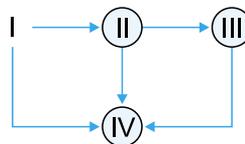
Observe o esquema adiante, que especifica uma teia alimentar e os seres que dela participam.



- a) Que elemento pertence a mais de um nível trófico na teia apresentada?
- b) Qual é o papel desempenhado pela planta nesta teia?

### 42. PUC-MG

Considere a seguinte teia alimentar:



Os seres vivos I, II, III e IV correspondem, respectivamente, a:

- a) fungo, milho, cobra e rato.
- b) cobra, rato, fungo e milho.
- c) rato, milho, fungo e cobra.
- d) milho, rato, cobra e fungo.
- e) cobra, fungo, milho e rato.

### 43. UFSCar-SP

No final da década de 1970, foram descobertas comunidades biológicas vivendo no fundo dos oceanos, em profundidades de 2,5 mil metros, próximo a fendas por onde extravasa magma quente que superaquece a água ao redor. Essas comunidades são formadas principalmente por bactérias que obtêm energia pela oxidação de  $H_2S$  formado nas fendas e por animais que se nutrem delas. Entre os animais dessas comunidades, estão vermes tubulares gigantes, com mais de 1 metro de comprimento, que se nutrem às custas de bactérias quimiossintetizantes que vivem como simbioses dentro de seus corpos.

Nessas comunidades submarinas, as bactérias que obtêm energia pela oxidação de  $H_2S$  e os vermes gigantes mencionados no texto atuam, respectivamente, como:

- a) produtores e consumidores primários.
- b) produtores e decompositores.
- c) consumidores primários e consumidores secundários.
- d) decompositores e produtores.
- e) decompositores e consumidores primários.

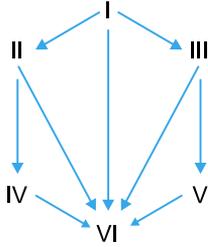
### 44. PUC-SP

“No Pantanal, plantas aquáticas servem de alimento para lambaris, pacus e capivaras. Nesse ambiente, piranhas alimentam-se de lambaris e pacus. Já as ariranhas sobrevivem alimentando-se de pacus e piranhas.”

Na teia alimentar descrita no trecho acima, os organismos que ocupam dois níveis tróficos são:

- a) lambaris.
- b) pacus.
- c) capivaras.
- d) piranhas.
- e) ariranhas.

### 45. Mackenzie-SP



A respeito da teia alimentar representada acima, considere as seguintes afirmações.

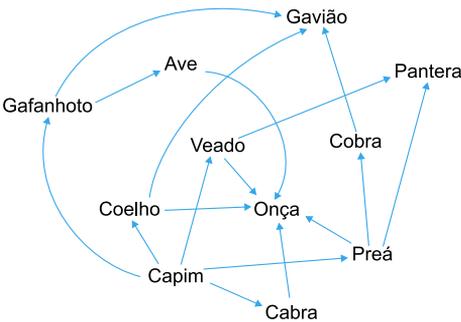
- I. Fungos não podem ocupar o nível I.
- II. Bactérias podem ocupar os níveis I e VI.
- III. Aves podem ocupar os níveis II e V.
- IV. Algas podem ocupar os níveis I e VI.

Assinale:

- a) se apenas I estiver correta.
- b) se apenas II e III estiverem corretas.
- c) se apenas II, III e IV estiverem corretas.
- d) se apenas I, II e III estiverem corretas.
- e) se apenas IV estiver correta.

### 46. FESP

Num ecossistema, existem complicadas relações alimentares entre produtores, consumidores e decompositores. O esquema abaixo representa uma teia alimentar onde são vistas essas relações alimentares.

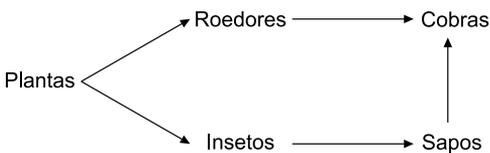


Baseado no gráfico, assinale a alternativa que indica apenas consumidores de segunda ordem, considerando as diversas cadeias alimentares existentes nessa teia alimentar.

- a) Gafanhoto, ave, veado
- b) Cobra, ave, pantera
- c) Coelho, onça, gavião
- d) Gavião, preá, ave
- e) Veado, cobra, onça

### 47. FCC-SP

O esquema abaixo representa as relações tróficas de um campo.



Um gavião que se alimenta de roedores e de cobras é um consumidor de:

- a) segunda ordem, apenas.
- b) terceira ordem, apenas.
- c) quarta ordem, apenas.
- d) segunda, terceira e quarta ordens.
- e) terceira e quarta ordens, apenas.

### 48. UFPR

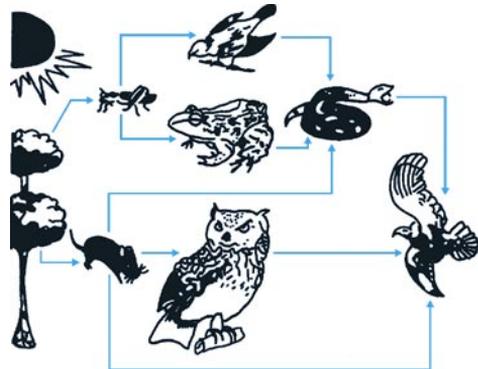
Ecossistema é um complexo sistema de relações mútuas, com transferência de energia e de matéria entre o meio abiótico e os seres vivos de uma determinada região. Com relação a esta definição, é correto afirmar que:

- 01. um ecossistema compreende apenas os seres vivos de uma determinada região, isto é, os elementos bióticos da região.
- 02. os elementos bióticos de um ecossistema podem ser classificados em produtores, consumidores e decompositores.
- 04. os elementos produtores são autótrofos, isto é, produzem a matéria orgânica necessária à sua manutenção a partir de substâncias inorgânicas.
- 08. os elementos consumidores são heterótrofos, isto é, não produzem matéria orgânica a partir de substâncias inorgânicas, obtendo-a dos organismos que já a possuem.
- 16. os elementos decompositores são microrganismos que decompõem os restos de outros seres, restituindo compostos orgânicos ao meio ambiente.
- 32. os animais carnívoros ou herbívoros são decompositores porque, alimentando-se de outros seres, os destroem.

Dê a soma dos itens corretos.

### 49. UFV-MG

Na maioria dos ecossistemas naturais, encontramos vários tipos de produtores e de consumidores. A existência de várias opções alimentares interliga as cadeias em uma teia alimentar, como exemplificado abaixo.



Com base na figura e nos conceitos ecológicos, resolva os itens:

- a) A qual(is) ordem(ns) de consumidor(es) pertence a cobra?
- b) Independentemente da ordem que ocupam, quantos consumidores pertencem a um único nível trófico?
- c) Explique como o gavião poderia ocupar o nível trófico inferior ao da cobra.

## 50. UEM-PR

A análise de conteúdos estomacais de espécies de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná permite verificar que a maioria delas apresenta grande adaptabilidade trófica, pela capacidade de incorporar, em suas dietas, diferentes recursos alimentares. As principais fontes de alimento registradas são microcrustáceos, os moluscos, os insetos (aquáticos e terrestres), os protozoários, os rotíferos, os nematóides, os peixes, as algas unicelulares e filamentosas, os vegetais superiores, os detritos e o sedimento. Considerando conceitos básicos de ecologia e as informações citadas, assinale o que for correto.

01. Todos os organismos citados no enunciado constituem a população da planície de inundação.
02. Nesse ecossistema, as algas e os vegetais superiores são organismos autótrofos e os peixes são organismos heterótrofos.
04. Considerando as diferentes fontes de alimentos registradas, algumas espécies de peixes podem ser classificadas como consumidoras primárias e outras como secundárias.
08. Considerando que algumas espécies de peixes se alimentam de detritos, esses organismos podem ser classificados como decompositores.
16. As informações citadas no enunciado da questão são suficientes para a proposição de uma teia alimentar para a planície de inundação do alto rio Paraná.
32. Todas as espécies de peixes da planície de inundação ocupam o mesmo hábitat e, portanto, o mesmo nicho ecológico.
64. Todos os organismos citados no enunciado, ao morrerem, poderão sofrer a ação de decompositores, constituindo parte do detrito utilizado pelas espécies detritívoras.

Dê como resposta a soma dos itens corretos.

## 51. PUC-RJ

Na natureza, uma cadeia alimentar não pode ter mais de quatro ou cinco elos. Essa afirmação é possível porque:

- a) quanto maior o número de elos, maior a energia da fotossíntese.
- b) quanto maior o número de elos, maior o número de indivíduos.
- c) quanto menor o número de elos, maior a atividade respiratória.
- d) um grande número de elos armazena um excesso de energia.
- e) a cada elo a quantidade de energia diminui.

## 52. UFMT

Leia as afirmativas a seguir.

- I. A energia introduzida no ecossistema sob a forma de luz é transformada, passando de organismo para organismo sob a forma de energia química.
- II. No fluxo energético, há perda de energia em cada elo da cadeia alimentar.
- III. A transferência de energia na cadeia alimentar é unidirecional, tendo início pela ação dos decompositores.

IV. A energia química armazenada nos compostos orgânicos dos seus produtores é transferida para os demais componentes da cadeia e permanece estável.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e III.
- e) II e IV.

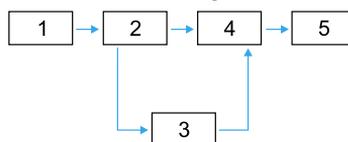
## 53. Mackenzie-SP

Ao longo de uma cadeia alimentar, as quantidades de energia e biomassa:

- a) aumentam.
- b) diminuem.
- c) aumentam e diminuem, respectivamente.
- d) diminuem e aumentam, respectivamente.
- e) nem aumentam, nem diminuem.

## 54. PUC-MG

Observe a teia alimentar a seguir:



Assinale os componentes da teia que têm, respectivamente, melhor e pior aproveitamento da energia que flui no ecossistema, desconsiderando-se os produtores, representados pelo número 1:

- a) 2 e 5.
- b) 4 e 2.
- c) 3 e 4.
- d) 3 e 2.
- e) 4 e 5.

## 55. Mackenzie-SP

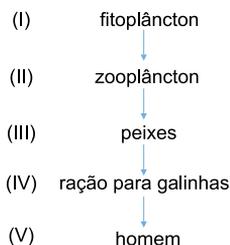
Levando-se em conta uma cadeia alimentar, sabe-se que a energia obtida por um organismo transforma-se, parcialmente, em energia calorífica.

Considerando os componentes dessa cadeia, podemos afirmar que essa energia calorífica:

- a) é captada pelos organismos de níveis tróficos inferiores.
- b) é captada pelos organismos de níveis tróficos superiores.
- c) é perdida pelo ecossistema e a ele não retorna.
- d) é perdida pelo ecossistema e recaptada pelas plantas, completando-se o ciclo energético do ecossistema.
- e) vai passando de indivíduo a indivíduo até que sua quantidade seja praticamente desprezível no último elo da cadeia alimentar.

## 56. PUC-SP

Analise a cadeia alimentar abaixo:



A menor quantidade de energia disponível deve ser encontrada no nível trófico:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

**57. FCMSC-SP**

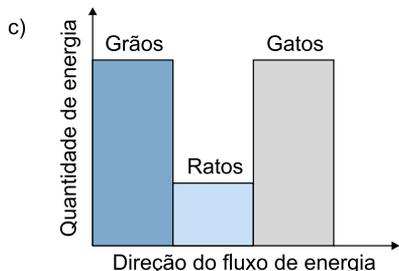
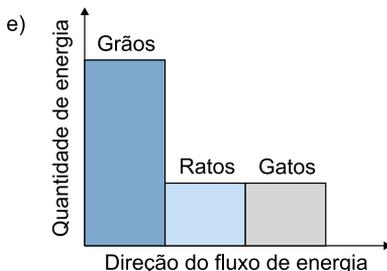
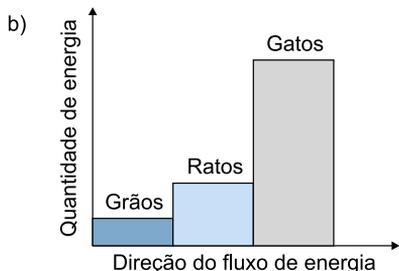
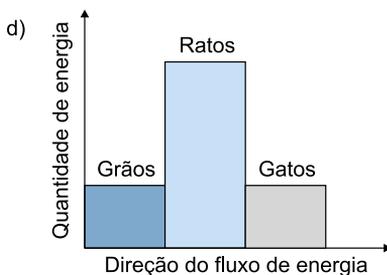
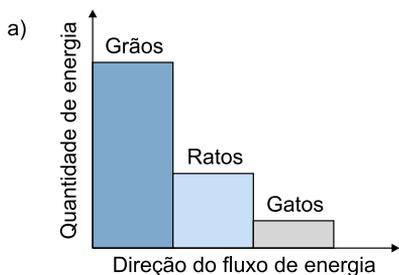
Em cada transferência de energia de um organismo para outro ou de um nível trófico para outro, uma grande parte da energia é degradada em calor, de acordo com a segunda lei da Termodinâmica. Com esse conceito firmado, complete corretamente a frase seguinte:

Quanto \_\_\_\_\_ a cadeia alimentar ou quanto \_\_\_\_\_ estiver o organismo do \_\_\_\_\_ de uma cadeia alimentar, \_\_\_\_\_ será a energia disponível.

**59. UFF-RJ**

Ao deixarem de ser nômades, caçadores e coletores, os humanos se estabeleceram em áreas determinadas e começaram a cultivar plantas. Nesse processo, as paisagens naturais foram modificadas, sendo retirada a cobertura vegetal original para dar lugar às plantas cultivadas. Ao mesmo tempo, começou-se a domesticar animais, dentre estes, os gatos. Estudos paleontológicos recentes mostraram que os felinos se aproximavam atraídos por roedores, dentre estes, os ratos, que por sua vez eram atraídos pelos grãos que eram colhidos e armazenados.

Aponte o gráfico que melhor representa o fluxo de energia da interação entre grãos, ratos e gatos.



- a) mais longa, mais próximo, fim, menor
- b) mais longa, mais próximo, início, maior
- c) mais curta, mais próximo, fim, menor
- d) mais curta, mais próximo, início, menor
- e) mais curta, mais próximo, fim, maior

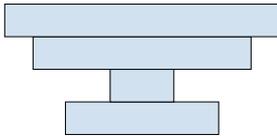
**58. PUC-MG**

O fluxo de energia em uma cadeia ecológica é:

- a) bidirecional, fluindo tanto do início para o final, quanto do final para o início da cadeia.
- b) bidirecional, sendo constante ao longo de toda a cadeia ecológica.
- c) unidirecional, diminuindo paulatinamente do início para o final da cadeia.
- d) unidirecional, aumentando paulatinamente do início para o final da cadeia.
- e) pode ser bidirecional ou unidirecional, dependendo dos componentes envolvidos na cadeia.

### 60. Cesgranrio-RJ (modificado)

A pirâmide de números a seguir representa uma cadeia, em que os indivíduos estão relacionados pela transferência de alimentos em perfeito equilíbrio no ecossistema.

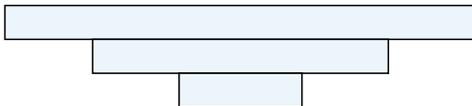


Assinale a opção que apresenta a seqüência que poderia representar essa cadeia.

- a) Vegetais → grilos → louva-a-deus → rãs
- b) Árvore → pulgões → joaninhas → aranhas
- c) Capinzal → preás → pulgas → bactérias
- d) Algas → crustáceos → peixes menores → peixes maiores
- e) Capim → boi → carrapatos → anus

### 61. UEL-PR

Considere a pirâmide de números a seguir e assinale a alternativa da tabela que corresponde à pirâmide representada.



	Produtor	Consumidor primário	Consumidor secundário
a)	Capinzal	Cobras	Homem
b)	Milharal	Ratos	Gaviões
c)	Árvore	Girafas	Piolhos
d)	Capinzal	Carneiros	Carrapatos
e)	Fitoplâncton	Zooplâncton	Peixes

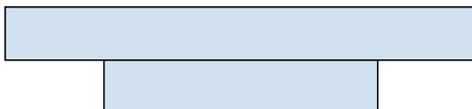
### 62. UEL-PR

Usa-se o termo biomassa para a quantidade de matéria orgânica:

- a) presente num determinado nível trófico de uma cadeia alimentar.
- b) necessária para manter uma comunidade clímax.
- c) que transita através de uma cadeia ou teia alimentar.
- d) representada pela produtividade bruta.
- e) presente na biosfera.

### 63. Cesgranrio-RJ

A pirâmide ecológica que representa os níveis tróficos de um ecossistema pode apresentar-se invertida, como mostra o esquema a seguir:



Esta situação só **não** pode ocorrer quando esses níveis tróficos representarem:

- a) o número de indivíduos presentes no ecossistema.
- b) a quantidade de parasitas numa plantação.
- c) a quantidade de matéria orgânica presente no corpo dos seres vivos.
- d) a quantidade de energia que é transferida para cada elo da cadeia.
- e) a biomassa do fitoplâncton em relação à do zooplâncton.

### 64. Fuvest-SP

Que quantia de energia está disponível para os consumidores primários de uma comunidade?

- a) Toda energia incorporada na fotossíntese durante a vida do vegetal.
- b) Toda a energia luminosa que é absorvida pelas plantas.
- c) A porção de energia incorporada nas substâncias químicas existentes na planta.
- d) A porção de energia transformada em calor durante as reações químicas das células do vegetal.
- e) A porção de energia utilizada pela respiração celular do vegetal.

### 65. UFF-RJ

O tubarão-baleia e o tubarão-martelo são elasmobrânquios marinhos. O primeiro pode atingir grande tamanho, sendo considerado um dos maiores animais existentes, atualmente.

Sabe-se que o tubarão-baleia possui maior disponibilidade alimentar energética do que o tubarão-martelo. Isto se deve, entre outras razões, ao fato de o tubarão-baleia situar-se:

- a) exclusivamente, como um animal carnívoro marinho.
- b) em um nível trófico superior ao do tubarão-martelo, na cadeia alimentar.
- c) no topo da cadeia alimentar marinha.
- d) no nível trófico de um consumidor quaternário marinho.
- e) em um nível trófico inferior ao do tubarão-martelo, na cadeia alimentar.

### 66. Vunesp

Considere as três cadeias alimentares a seguir.

I. vegetação → insetos → anfíbios → cobras → fungos.

II. vegetação → coelho → gavião.

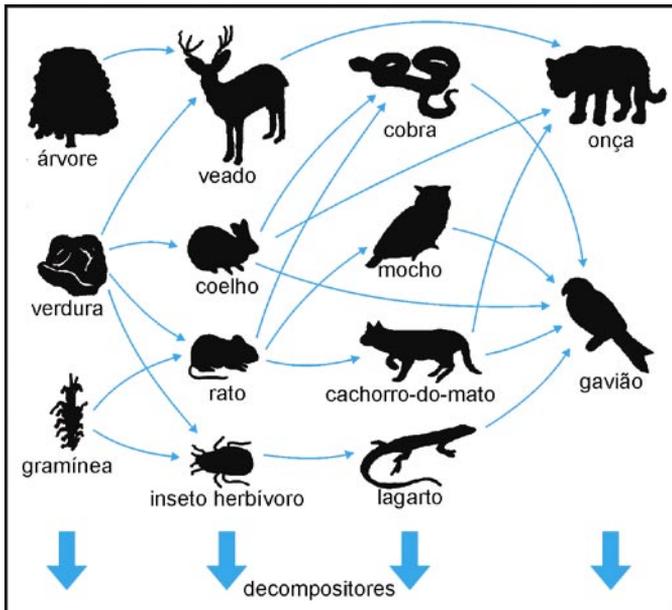
III. fitoplâncton → zooplâncton → peixes → tubarão.

A maior quantidade de energia disponível para os níveis tróficos mais elevados estará:

- a) apenas na cadeia I.
- b) apenas nas cadeias I e III.
- c) apenas na cadeia II.
- d) apenas nas cadeias I e II.
- e) nas cadeias I, II e III.

**67. UFSC**

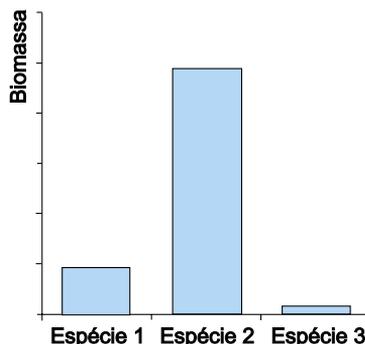
Observe bem a figura a seguir e assinale a(s) proposição(ões) correta(s):



- 01. Fungos e bactérias são representantes dos seres decompositores.
  - 02. A figura representa uma cadeia alimentar com três níveis tróficos.
  - 04. O fluxo de energia é cíclico, sendo renovado pelos organismos decompositores.
  - 08. A onça e o gavião representam os produtores.
  - 16. O mocho, o lagarto e a cobra são classificados, nessa figura, como consumidores terciários ou de terceira ordem.
  - 32. Na cadeia: “verdura → veado → onça” existe um decréscimo energético entre os níveis tróficos.
  - 64. Uma grande parte da energia obtida pelo coelho, ao comer a verdura, é gasta em seu processo de respiração celular.
- Dê como resposta a soma dos números dos itens corretos.

**68. PUC-RS**

A fim de estudar o funcionamento de uma comunidade biótica, um biólogo “construiu” uma comunidade simplificada composta por um representante de cada nível trófico em um ambiente controlado, onde era permitida apenas a entrada de raios solares e de ar esterilizado. O gráfico abaixo apresenta a biomassa de equilíbrio atingida pelas populações de três espécies, uma planta (embaúba) e dois animais (preguiça e gato-do-mato), após um longo período de observação neste ambiente controlado.



- Com base no conhecimento sobre o fluxo de energia ao longo da cadeia alimentar, é correto afirmar que as espécies 1, 2 e 3 representam, respectivamente, as populações de:
- a) embaúbas, preguiças e gatos-do-mato.
  - b) gatos-do-mato, embaúbas e preguiças.
  - c) gatos-do-mato, preguiças e embaúbas.
  - d) preguiças, gatos-do-mato e embaúbas.
  - e) preguiças, embaúbas e gatos-do-mato.

### 69. Fuvest-SP

O homem estará ocupando o nível trófico em que há maior aproveitamento de energia fixada pelos produtores quando escolher como cardápio:

- a) carne com creme de leite.
- b) peixe com camarão.
- c) frango com toucinho.
- d) pão com geléia de frutas.
- e) ovos com queijo.

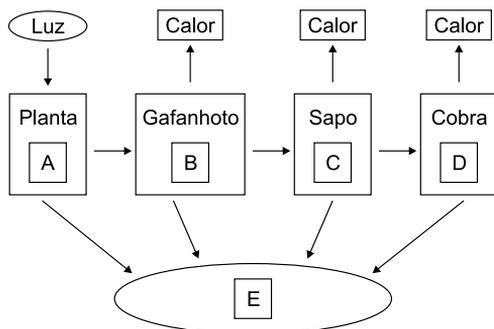
### 70. Fuvest-SP

Uma lagarta de mariposa absorve apenas metade das substâncias orgânicas que ingere, sendo a outra metade eliminada na forma de fezes. Cerca de 2/3 do material absorvido é utilizado como combustível na respiração celular, enquanto o 1/3 restante é convertido em matéria orgânica da lagarta. Considerando que uma lagarta tenha ingerido uma quantidade de folhas com matéria orgânica equivalente a 600 calorias, quanto dessa energia estará disponível para um predador da lagarta?

- a) 100 calorias
- b) 200 calorias
- c) 300 calorias
- d) 400 calorias
- e) 600 calorias

### 71. Unicamp-SP

No esquema abaixo, estão representados os níveis tróficos (A–D) de uma cadeia alimentar.



- a) Explique o que acontece com a energia transferida a partir do produtor em cada nível trófico e o que representa o calor indicado no esquema.
- b) Explique o que E representa e qual a sua função.

### 72. UEL-PR

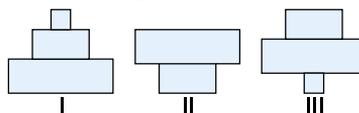
Uma cadeia alimentar marinha de quatro níveis tróficos pode ser composta pelos seguintes elementos: fitoplâncton como produtores, zooplâncton como consumidores primários, anchovas como consumidoras secundárias e atuns como consumidores terciários. Com base no texto e nos conhecimentos sobre cadeias alimentares marinhas, é correto afirmar:

- a) fitoplânctons são organismos macroscópicos de vida longa, com pouca energia disponível.
- b) zooplânctons são organismos macroscópicos de vida longa, com muita energia disponível.
- c) a maior quantidade de energia está disponível nos produtores.

- d) atuns são consumidores de vida curta, devido à baixa disponibilidade de energia interna.
- e) o nível de energia da cadeia determina os ciclos de vida dos produtores.

### 73. Unirio-RJ

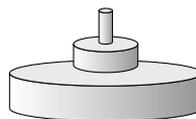
As pirâmides ecológicas podem ser de números, de biomassa ou de energia.



Observando as pirâmides simplificadas representadas acima, podemos concluir que:

- a) as três formas podem representar qualquer tipo de pirâmide, dependendo apenas das populações consideradas.
- b) somente a pirâmide I pode ser de energia porque, levando em conta o tempo, sua forma não pode se apresentar invertida.
- c) a pirâmide II não pode ser de biomassa porque ocorre grande perda na transferência de um nível trófico para outro.
- d) a pirâmide III poderia ser uma pirâmide de números cujos níveis tróficos seriam grama, zebras e carrapatos.
- e) o nível trófico correspondente aos produtores é representado pelo retângulo de maior área, em quaisquer das três pirâmides.

### 74. Fuvest-SP

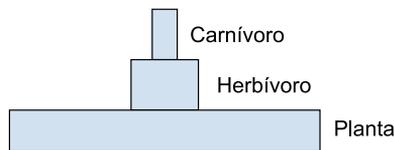


O esquema representa o fluxo de energia entre os níveis tróficos (pirâmide de energia) de um ecossistema. Essa representação indica, necessariamente, que:

- a) o número de indivíduos produtores é maior do que o de indivíduos herbívoros.
- b) o número de indivíduos carnívoros é maior do que o de indivíduos produtores.
- c) a energia armazenada no total das moléculas orgânicas é maior no nível dos produtores e menor no nível dos carnívoros.
- d) cada indivíduo carnívoro concentra mais energia do que cada herbívoro ou cada produtor.
- e) o conjunto dos carnívoros consome mais energia do que o conjunto de herbívoros e produtores.

### 75. Fuvest-SP

O diagrama a seguir é uma pirâmide de energia.



- a) O que representa a largura de cada nível do diagrama?
- b) Por que a largura de um nível não pode ser maior que a do nível abaixo dele?

## 76. Vunesp

Observe, inicialmente, as duas cadeias alimentares:

1. árvore → preguiças → pulgas → protozoários.
2. milho → roedores → cobra → gaviões.

Observe os modelos de pirâmides a seguir:



É correto afirmar, com relação às cadeias 1 e 2 e aos modelos de pirâmides I e II, que:

- a) a pirâmide I pode representar tanto o número de indivíduos como a quantidade de energia disponível em cada nível trófico da cadeia 2.
- b) a pirâmide II pode representar tanto o número de indivíduos como a quantidade de energia disponível em cada nível trófico da cadeia 1.
- c) a pirâmide II pode representar a quantidade de energia disponível em cada nível trófico da cadeia 2.
- d) a pirâmide I pode representar o número de indivíduos em cada nível trófico da cadeia 1.
- e) a pirâmide I pode representar o número de indivíduos da cadeia 2, e a pirâmide II, a quantidade de energia disponível em cada nível trófico da cadeia 1.

## 77. UFMS

O estudo das transferências de energia entre seres vivos é de grande importância para a humanidade, uma vez que o homem toma parte em diversas cadeias alimentares.

Levando em consideração seus conhecimentos sobre produtividade e transferência de energia, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Em um ecossistema, o fluxo de energia é unidirecional e acíclico, ou seja, diferentemente do que ocorre com a matéria orgânica, não há reaproveitamento energético.
02. A produtividade primária bruta corresponde ao total de energia luminosa efetivamente captada pelos autótrofos, ou seja, a quantidade de energia que uma planta consegue converter em biomassa, em determinado intervalo de tempo.
04. Os estudos têm demonstrado que um ecossistema marinho, onde os produtores são algas do fitoplâncton, produz por ano uma quantidade de matéria orgânica maior do que uma floresta tropical.

08. Para as populações humanas, é muito mais vantajoso consumir carne de porco ou de gado alimentados com soja do que comer a soja.

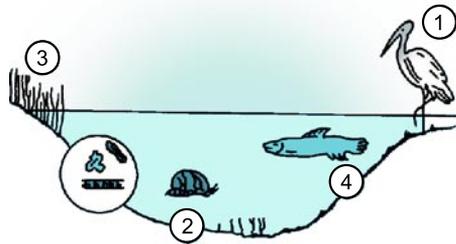
16. A produtividade primária líquida corresponde à energia armazenada na biomassa dos produtores, em um determinado intervalo de tempo, e que realmente está disponível para o nível trófico seguinte.

32. Uma cadeia alimentar, com maior número de níveis tróficos, terá menores perdas energéticas, uma vez que os maiores ganhos de energia ocorrem na transferência de um nível para outro.

Dê como resposta a soma das proposições corretas.

## 78. UFF-RJ

Considere a cadeia alimentar constituída às margens de uma lagoa pelos seres representados na figura a seguir.



Referindo-se a cada elemento, quando for o caso, por meio da numeração indicada na figura, identifique:

- a) o nível trófico de cada elemento;
- b) os níveis tróficos nos quais se encontram, respectivamente, o maior e o menor grau de energia;
- c) o nível trófico que não foi representado na figura.

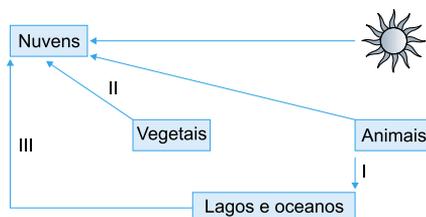
## 79. UFRJ

Dois ilhas têm o mesmo potencial de produção agrícola. Uma das ilhas tem uma população humana de hábito alimentar essencialmente vegetariano e na outra há uma população humana de hábito alimentar essencialmente carnívoro. Considerando o fluxo de energia e de matéria em um ecossistema, explique em que ilha a população humana deverá ser maior.

# Capítulo 2

## 80. UnitaU-SP

No ciclo da água, esquematizado a seguir, determine que processos estão representados pelos algarismos I, II e III, respectivamente.



### 81. FGV-SP

De que maneira a água existente nos organismos vivos é eliminada para o meio ambiente?

### 82. UFSM-RS

Em relação ao ciclo do carbono na natureza, é correto afirmar que:

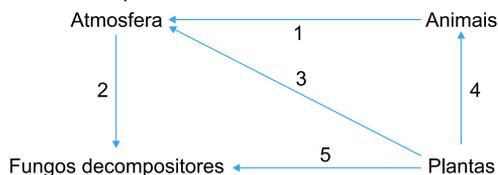
- esse elemento provém da atmosfera e é incorporado diretamente nos seres vivos.
- os depósitos de carbono fósseis, como carvão, turfa e petróleo, são inesgotáveis, uma vez que não sendo supridos por todos os organismos que morrem.
- um dos fatores que aumentam a liberação de  $\text{CO}_2$  na atmosfera é a queimada das florestas.

Está(ão) correta(s):

- apenas I.
- apenas II.
- apenas III.
- apenas I e II.
- apenas II e III.

### 83. UFMG

Analise o esquema do ciclo do carbono.



Considerando esse esquema, todas as setas estão corretamente direcionadas, **exceto**:

- seta 1.
- seta 2.
- seta 3.
- seta 4.
- seta 5.

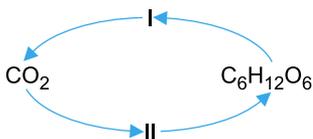
### 84. Fuvest-SP

O elemento carbono presente nas moléculas que constituem os seres vivos é restituído ao ambiente, em forma aproveitável pelas plantas, através da:

- ação desnitrificadora de bactérias do solo.
- ação fotossintetizante de organismos produtores.
- respiração celular de produtores e consumidores.
- transformação da amônia em nitritos.
- liberação de gás oxigênio pelas algas.

### 85. UFSM-RS

Observe o esquema a seguir, que é uma simplificação do ciclo do carbono.



Nesse ciclo, se I representar os:

- consumidores, II representará os decompositores.
- consumidores, II representará os produtores.
- produtores, II representará os consumidores.
- produtores, II representará os decompositores.
- decompositores, II representará os consumidores.

### 86. UFU-MG

Analise a seguinte citação.

*A morte não está na natureza das coisas, é a natureza das coisas. Mas o que morre é a forma. A matéria é imortal.*

John Fowles

Pela análise da citação, pode-se concluir que a matéria é imortal porque:

- a decomposição da matéria libera os nutrientes, que retornam aos ciclos bioquímicos.
- a decomposição da matéria orgânica é um processo muito lento, que pode durar séculos.
- a decomposição da matéria orgânica não é completa devido à grande quantidade de fibras.
- a decomposição da matéria libera nutrientes que ficam disponíveis diretamente aos heterótrofos.
- a decomposição lenta permite que a matéria tenha condições de ser fossilizada.

### 87. UEL-PR

Considere os processos a seguir.

- Respiração
- Decomposição
- Fotossíntese
- Combustão

Enriquecem a atmosfera com  $\text{CO}_2$  apenas:

- II e III.
- I, II e III.
- I, II e IV.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

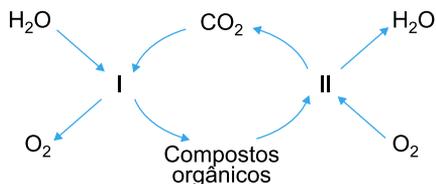
### 88. FEI-SP

Na relação ser vivo – ambiente, a composição atmosférica permanece estável devido, basicamente, à interação entre os fenômenos biológicos:

- excreção – respiração.
- excreção – fotossíntese.
- respiração – fotossíntese.
- alimentação – fotossíntese.
- respiração – alimentação.

### 89. Unisa-SP

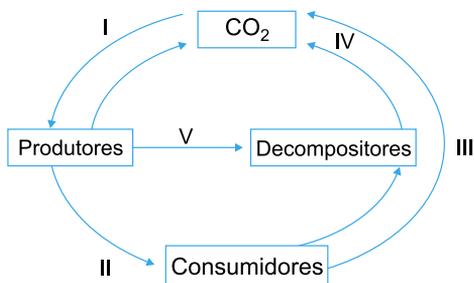
No ciclo do carbono em ambientes terrestres, esquematizado abaixo:



- a) as plantas verdes participam apenas da etapa I.
- b) os animais participam apenas da etapa I.
- c) os animais participam das etapas I e II.
- d) as plantas verdes participam das etapas I e II.
- e) as plantas verdes e os animais participam das etapas I e II.

### 90. FCC-SP

O esquema abaixo representa o ciclo do carbono.



Os processos de fotossíntese e respiração estão, respectivamente, representados pelas setas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e I.
- d) II e IV.
- e) V e III.

### 91. Fatec-SP

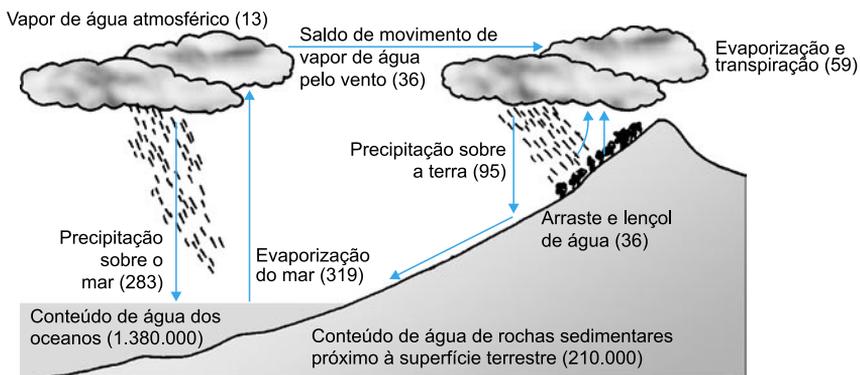
Se forem reflorestadas várias áreas, ao redor e dentro de grandes centros urbanos, podem-se combater os poluentes liberados pela queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos poluentes mais abundantes, e sua remoção envolve a elaboração de um produto por um evento metabólico.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o produto e o fenômeno metabólico do processo descrito.

- a) Carboidrato e fotossíntese.
- b) Proteína e fermentação.
- c) Carboidrato e fermentação.
- d) Proteína e fotossíntese.
- e) Oxigênio e respiração aeróbica.

### 94. Unifesp

Observe a figura que se refere ao ciclo da água em escala global.



Valores entre parênteses expressos em bilhões de bilhões de gramas [10<sup>12</sup>] e bilhões de bilhões de gramas por ano.

Modificado de R. G. Barry & R. J. Chorley. *Atmosphere, weather and climate*, 1970.

### 92. UFES (modificado)

O carbono é o constituinte básico de todos os compostos orgânicos, sendo utilizado como fonte primária de energia pelos seres vivos. Quanto a sua utilização por esses organismos, é correto afirmar que:

- a) os autótrofos e os heterótrofos devolvem o carbono à atmosfera na forma de CO<sub>2</sub>, através da respiração ou da fotossíntese.
- b) o dióxido de carbono atmosférico absorvido pelos animais entra na síntese dos carboidratos que, com proteínas e lipídios, formam os seus tecidos.
- c) a quantidade de energia contida nas moléculas de gordura e de carboidratos passará ao longo da cadeia alimentar, de um organismo para o outro, aumentando a cada nível trófico.
- d) as bactérias dos nódulos radiculares fixam o carbono atmosférico e fornecem parte dele à planta hospedeira.
- e) o carbono é incorporado às moléculas orgânicas que compõem os seres vivos.

### 93. ENEM

A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida. Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando:

- a) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no Planeta.
- b) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
- c) a qualidade da água disponível, apenas no subsolo terrestre.
- d) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.
- e) o regime de chuvas, mas não a quantidade de água disponível no Planeta.

Pela análise da figura, pode-se concluir que a quantidade de água que evapora por ano da superfície da Terra para a atmosfera \_\_\_\_\_ a quantidade precipitada. A energia \_\_\_\_\_ pela água promove sua evaporação. Posteriormente, a condensação do vapor formado \_\_\_\_\_ a energia potencial da água na forma de calor. A \_\_\_\_\_, e não a \_\_\_\_\_, determina o fluxo de água através do ecossistema.

Nesse texto, as lacunas devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- ... supera ... absorvida ... absorve ... precipitação ... evaporação.
- ... supera ... liberada ... libera ... evaporação ... precipitação.
- ... iguala ... liberada ... absorve ... precipitação ... evaporação.
- ... iguala ... liberada ... libera ... precipitação ... evaporação.
- ... iguala ... absorvida ... libera ... evaporação ... precipitação.

### 95. Unicamp-SP (modificado)

A cidade ideal seria aquela em que cada habitante pudesse dispor, pelo menos, de 12 m<sup>2</sup> de área verde (dados da OMS). Curitiba supera essa meta com cerca de 55 m<sup>2</sup> por habitante. A política ambiental da prefeitura dessa cidade prioriza a construção de parques, bosques e praças que, além de proporcionar áreas de lazer, desempenham funções como amenizar o clima, melhorar a qualidade do ar e equilibrar o ciclo hídrico, minimizando a ocorrência de enchentes.

- Explique como as plantas das áreas verdes participam do ciclo hídrico.
- Qual seria o destino da água da chuva não utilizada pelas plantas no ciclo hídrico?

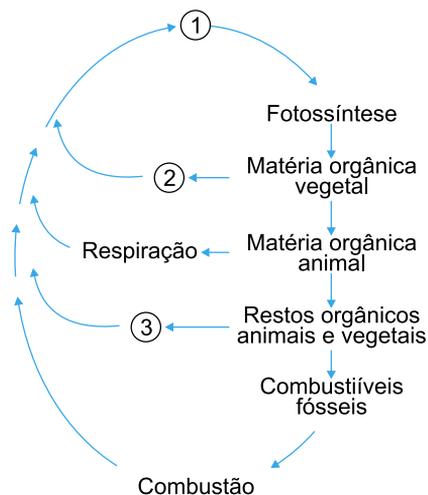
### 96. ENEM

Do ponto de vista ambiental, uma distinção importante que se faz entre os combustíveis é serem provenientes ou não de fontes renováveis. No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza:

- pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes, período geológico no caso do petróleo e anual no caso da cana.
- pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso do álcool.
- pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso dos derivados do petróleo.
- pelo tempo de combustão de uma mesma quantidade de combustível, tempo muito maior para os derivados do petróleo do que do álcool.
- pelo tempo de produção de combustível, pois o refino do petróleo leva dez vezes mais tempo do que a destilação do fermento de cana.

### 97. FESP

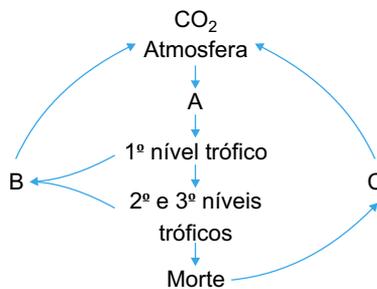
O gráfico abaixo se refere ao ciclo de um elemento químico importante nos processos biológicos. Analise a alternativa que substitua corretamente os numerais de 1 a 3 respectivamente.



- Carbono, respiração, respiração.
- Oxigênio, fotossíntese, respiração.
- Monóxido de carbono, fotossíntese, decomposição.
- Nitrogênio, respiração, combustão.
- Dióxido de carbono, respiração, decomposição.

### 98. Cesgranrio-RJ

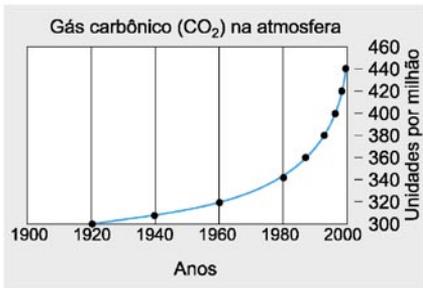
O esquema abaixo representa o ciclo do carbono. Analise-o e, a seguir, assinale a alternativa que indica, respectivamente, o nome correto dos processos A, B e C.



- A – respiração, B – fotossíntese, C – decomposição.
- A – respiração, B – decomposição, C – fotossíntese.
- A – fotossíntese, B – respiração, C – decomposição.
- A – decomposição, B – fotossíntese, C – respiração.
- A – decomposição, B – respiração, C – fotossíntese.

### 99. PUC-SP

A curva do gráfico abaixo demonstra a concentração de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera terrestre prevista até o ano 2000. Essa concentração deverá elevar-se espantosamente no futuro, mas isso poderá ser evitado:



- a) controlando-se a derrubada de árvores, o que aumentaria a capacidade respiratória.
- b) impedindo-se o fenômeno da inversão térmica.
- c) aumentando-se a densidade da população humana na zona rural.
- d) controlando-se a utilização de carros e motores a explosão.
- e) diminuindo-se o crescimento do fitoplâncton nos mares.

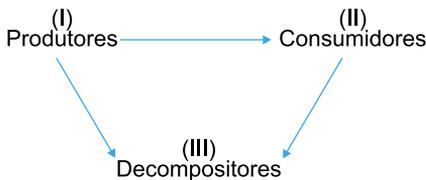
### 100. PUC-SP

A energia contida nos combustíveis fósseis está armazenada há milhões de anos nos restos dos seres vivos que foram soterrados e sofreram lentas transformações químicas. Essa energia ainda está preservada porque, no processo de formação dos combustíveis fósseis:

- a) a matéria inorgânica sofreu a ação dos decompositores.
- b) houve transformação da matéria orgânica em inorgânica pelos decompositores.
- c) a matéria orgânica não sofreu a ação dos decompositores.
- d) a matéria inorgânica foi preferencialmente utilizada pelos decompositores.
- e) as matérias orgânica e inorgânica sofreram a ação dos decompositores.

### 101. Vunesp

O esquema representa uma cadeia alimentar simplificada.



A análise dessa cadeia alimentar permite afirmar que:

- a) a absorção e a eliminação do CO<sub>2</sub> ocorrem apenas em I.
- b) a eliminação de CO<sub>2</sub> ocorre apenas em I e III.
- c) em I ocorre apenas a absorção de CO<sub>2</sub>.
- d) a absorção de CO<sub>2</sub> ocorre apenas em II e III.
- e) em I, II e III ocorrem apenas eliminações de CO<sub>2</sub>.

### 102. Fuvest-SP

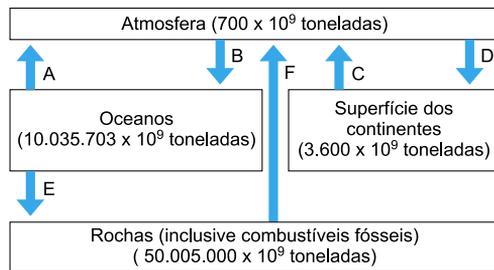
Num ambiente aquático, vivem algas do fitoplâncton, moluscos filtradores, peixes carnívoros e microrganismos decompositores.

Considerando um átomo de carbono, desde sua captura como substância inorgânica até sua liberação na mesma forma, depois de passar por forma orgânica, indique:

- a) a substância inorgânica que é capturada do ambiente, a maior seqüência de organismos nessa comunidade, pela qual esse átomo passa, e a substância inorgânica que é liberada no ambiente.
- b) os processos que um único ser vivo, dessa comunidade, pode realizar para capturar e eliminar esse átomo.

### 103. Fuvest-SP

No esquema abaixo, os retângulos representam os quatro maiores reservatórios do elemento carbono em nosso planeta e as setas indicam o fluxo do carbono entre esses reservatórios.



Baseado em TRABALKA, J. K. & REICHLE, D.E. (editores) *The changing carbon cycle: a global analysis*; Springer, Nova York, 1986. Indique, justificando:

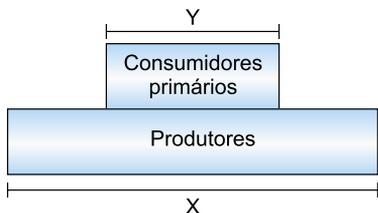
- a) os fluxos que incluem os processos de fotossíntese, respiração aeróbica e fermentação, realizados pelos seres vivos atuais;
- b) o fluxo que é diretamente afetado pelas usinas termoeletricas a carvão mineral.

### 104. PUC-SP (modificado)

A vegetação da Floresta Amazônica capta energia solar e a converte em energia química, armazenando-a em substâncias que integram a sua biomassa. Durante esse processo de conversão de energia, ocorre liberação de O<sub>2</sub>, o qual, por sua vez, é utilizado pelas próprias plantas no processo de respiração, para obtenção da energia necessária à manutenção de seus processos vitais. Diversas indústrias que requerem grandes quantidades de energia fazem uso da biomassa da Floresta Amazônica, a partir da combustão de carvão vegetal. Assim, um intenso desmatamento tem ocorrido na região para abastecer as carvoarias que, em fornos artesanais, transformam lenha extraída da floresta em carvão vegetal. A prática de queimadas que visam ao preparo de terrenos para plantio é outro fator que agrava o desmatamento da Floresta Amazônica e é responsável pela maior parte do CO<sub>2</sub> emitido pelo Brasil.

- a) Qual o processo biológico envolvido na conversão da energia luminosa em energia química? Equacione a reação química que representa esse processo e indique em qual organela citoplasmática ele ocorre.

- b) Como a ocorrência de queimadas e o desmatamento de grandes áreas da floresta contribuem para as altas concentrações de  $\text{CO}_2$  na atmosfera?
- c) A pirâmide de energia a seguir é uma representação esquemática da quantidade de energia disponível nos níveis tróficos dos produtores (X) e consumidores primários (Y) da Floresta Amazônica. Explique o motivo pelo qual Y é menor que X.



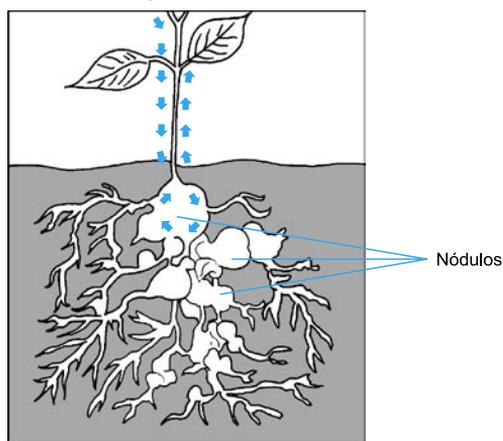
### 105. Fuvest-SP

Dentre as plantações abaixo, qual tem a menor probabilidade de esgotar nitratos do solo?

- Trigo
- Arroz
- Cana-de-açúcar
- Milho
- Feijão

### 106. UFMG

Observe esta figura.



Os nódulos formados nas raízes das leguminosas resultam da colonização por bactérias fixadoras de nitrogênio.

Devido à presença desses nódulos nas raízes, as sementes de leguminosas – como a soja, por exemplo – são boas armazenadoras de:

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| a) amido.        | c) lipídios.  |
| b) carboidratos. | d) proteínas. |

### 107. UFF-RJ

Certas atividades humanas vêm provocando alteração no nível de nitrogênio do solo. Uma dessas atividades consiste na substituição da vegetação natural por monoculturas de leguminosas como, por exemplo, a soja.

As leguminosas alteram o nível de nitrogênio do solo porque possuem, em suas raízes, bactérias com capacidade de:

- sintetizar amônia, utilizando o nitrogênio atmosférico.
- transformar uréia em amônia.
- decompor substâncias nitrogenadas das excretas.
- eliminar nitrito do solo.
- transformar amônia em nitrato.

### 108. FAAP-SP

Os seres vivos necessitam de uma série de elementos químicos essenciais à vida e à sobrevivência. O nitrogênio é um exemplo destes elementos essenciais. Apesar de o ar que respiramos ter 78% de  $\text{N}_2$ , só conseguimos este elemento por meio da dieta, pois não somos capazes, como todos os animais e vegetais, de aproveitá-lo diretamente do ar. Os únicos seres capazes de fixar o  $\text{N}_2$  são as bactérias existentes no solo – as bactérias que compõem o ciclo do nitrogênio. O nitrogênio é importante porque ele irá compor nos seres vivos:

- proteínas e ácidos nucleicos.
- carboidratos e nucleotídeos.
- lipídios e carboidratos.
- monossacarídeos e aminoácidos.
- polissacarídeos e triglicérides.

### 109. Fuvest-SP

Uma certa raça de gado, quando criada em pastagens argentinas, apresenta ganho de peso corpóreo relativamente maior, em mesmo período de tempo, do que quando criada no Brasil. A explicação para essa diferença é que o solo argentino é mais rico em:

- ácidos, o que melhora a digestão dos ruminantes e o aproveitamento calórico da pastagem.
- dióxido de carbono, o que aumenta a quantidade de carboidratos da pastagem.
- nitrogênio, o que aumenta o valor protéico da pastagem.
- sais minerais, o que aumenta a quantidade de carboidratos da pastagem.
- sódio, o que aumenta o valor calórico da pastagem.

### 110. PUC-RS

Quando se estuda o ciclo do nitrogênio, verifica-se que os seres que devolvem este elemento à atmosfera são bactérias particularmente denominadas:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a) nitrificantes. | d) desnitrificantes. |
| b) ferrosas.      | e) simbiontes.       |
| c) sulfurosas.    |                      |

### 111. UFV-MG

Contrariando a sua fama de vilãs, como causadoras de doenças nos seres vivos, muitas bactérias se relacionam com a natureza como agentes importantes nos ciclos biogeoquímicos. No ciclo do nitrogênio, as bactérias nitrificantes convertem:

- amônia em nitrato.

- b) amônia em aminoácidos.
- c) nitrogênio atmosférico em amônia.
- d) nitrato em nitrogênio.
- e) aminoácidos em amônia.

### 112. UEL-PR

Nos ecossistemas de solo, podem ser encontrados os seguintes organismos:

- I. bactérias
- II. fungos
- III. minhocas
- IV. planárias

Desses organismos, aqueles cuja função no ecossistema é substituída, nos campos cultivados, por adubos químicos são somente:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

### 113. UEL-PR

Considere as seguintes etapas do ciclo biogeoquímico do nitrogênio e os microrganismos que delas participam:

- I. Transformação do nitrogênio atmosférico em amônia
- II. Transformação de amônia em nitritos e nitratos
- III. Transformação de substâncias nitrogenadas em amônia
- IV. Transformação de amônia em nitrogênio

- a) Bactérias e fungos decompositores
  - b) Bactérias quimiossintetizantes
  - c) Bactérias desnitrificantes
  - d) Bactérias em associação mutualista com raízes
- A associação correta dos itens anteriores é:

- a) I – a, II – d, III – c, IV – b
- b) I – c, II – b, III – a, IV – d
- c) I – c, II – d, III – b, IV – a
- d) I – d, II – a, III – b, IV – c
- e) I – d, II – b, III – a, IV – c

### 114.

Entre as plantas relacionadas abaixo, aquela utilizada para a rotação de cultura é a(o):

- a) alface.
- b) soja.
- c) milho.
- d) cana-de-açúcar.
- e) arroz.

### 115. Fuvest-SP

A maior parte do nitrogênio que compõe moléculas orgânicas ingressa nos ecossistemas pela ação de:

- a) algas marinhas.
- b) animais.
- c) bactérias.
- d) fungos.
- e) plantas terrestres.

### 116. Unisinos-RS

As bactérias dos gêneros *Nitrosomonas* e *Nitrobacter* são organismos autotróficos que extraem energia de um processo de oxidação a partir da amônia. Essas bactérias desempenham a importante função ecológica de:

- a) acidificação do solo.
- b) correção da acidez.
- c) eutrofização.
- d) nitrificação.
- e) ozonização.

### 117. UnB-DF

Uma prática correta na agricultura é alternar a plantação de culturas que empobrecem o solo com plantações de soja ou de feijão. Isso porque às raízes dessas leguminosas associam-se bactérias do gênero *Rhizobium*, que fixam o  $N_2$  do ar. A partir dessa informação, julgue os itens que se seguem e assinale a alternativa **incorreta**.

- a) A participação do *Rhizobium* é importante porque as plantas não absorvem  $N_2$  diretamente do ar.
- b) O solo apresenta outras bactérias que o enriquecem, como as nitrificantes, que transformam nitrato em amônia.
- c) A principal participação do metabolismo humano no ciclo do nitrogênio é representada pela absorção de compostos orgânicos nitrogenados e pela excreção de uréia.
- d) Uma forma artificial de se aumentar a concentração de nitrogênio no solo é a adição de adubos químicos ricos em nitrato.

### 118. Unifesp

Considere um organismo que esteja posicionado numa teia alimentar exclusivamente como consumidor secundário. Para sua sobrevivência, necessita de água, carbono, oxigênio e nitrogênio. O número mínimo de organismos pelos quais esses elementos passam antes de se tornarem disponíveis, da forma em que se encontram em sua fonte na natureza, para esse consumidor secundário, será:

	Água	Carbono	Oxigênio	Nitrogênio
a)	0	1	1	3
b)	0	2	0	3
c)	0	3	1	4
d)	1	2	0	4
e)	1	3	1	3

### 119. PUC-SP

Uma das possíveis aplicações da engenharia genética é produzir variedades de microrganismos capazes de fixar o nitrogênio de que as plantas necessitam para produzir moléculas orgânicas. O objetivo destas pesquisas é melhorar a eficiência dos microrganismos que vivem no solo e que fazem a fixação do nitrogênio usado pelas plantas.

Assinale qual das alternativas abaixo **não** está correta.

- a) As nitrobactérias *Nitrosomonas* transformam o nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) em amônia ( $\text{NH}_3$ ).
- b) Os microrganismos fixadores de nitrogênio são algumas espécies de bactérias, como os rizóbios e algumas cianobactérias.
- c) As bactérias rizóbios associam-se com as raízes de plantas do grupo das leguminosas (feijão, soja, ervilha etc.).
- d) O nitrogênio é utilizado na síntese de bases nitrogenadas (adenina, guanina, timina e citosina) que entram na formação do DNA.
- e) O nitrogênio entra na estrutura dos peptídeos no radical amina.

### 120. Unifesp

Considere alimentação como o processo pelo qual um organismo obtém energia para sua sobrevivência. Usando esta definição, atente para o fato de que ela vale para todos os organismos, inclusive os vegetais. Entre as plantas, as chamadas “carnívoras” atraem, prendem e digerem pequenos animais em suas folhas. Elas vivem em terrenos pobres e utilizam o nitrogênio dos tecidos desses animais em seu metabolismo. Com esses pressupostos, assinale a alternativa que contém a afirmação correta.

- a) As plantas carnívoras não dependem do nitrogênio dos animais que capturam para se alimentar. Assim, mesmo sem capturar, são capazes de sobreviver havendo temperatura, umidade e luminosidade adequadas.
- b) O nitrogênio é importante para a alimentação de vegetais em geral, sendo absorvido pelas raízes ou folhas. Plantas carnívoras que não capturam animais morrerão por falta desse alimento.
- c) Havendo acréscimo de nitrogênio ao solo, as plantas carnívoras são capazes de absorvê-lo pelas raízes. Com esse nitrogênio, produzirão o alimento de que precisam, sem a necessidade de capturas.
- d) O nitrogênio integra a estrutura de proteínas e lipídios que servirão de alimento para as plantas. Daí a importância de as carnívoras efetivamente capturarem os animais.
- e) O nitrogênio é usado pelas plantas carnívoras e demais plantas como complemento alimentar. Existem outros nutrientes mais importantes, como o fósforo e o potássio, que são essenciais e não podem faltar aos vegetais.

### 121. PUCcamp-SP

Verificou-se que as raízes de leguminosas cultivadas em solo adubado com produtos químicos, ricos em nitrogênio, não apresentam nódulos formados por bactérias. Nesse caso, a adubação prejudicou as bactérias que transformam:

- a) nitrogênio em amônia.
- b) amônia em nitritos.
- c) nitritos em nitratos.
- d) nitratos em nitritos.
- e) amônia em nitrogênio.

### 122. Vunesp

A fixação biológica de nitrogênio vem sendo estudada há 50 anos. Neste período, muitos conhecimentos em relação a esse processo foram produzidos.

- a) Quais são os organismos responsáveis pela fixação biológica de nitrogênio?
- b) Por que a presença desses organismos no solo contribui para sua fertilização?

### 123. UFR-RJ

*Os sul-africanos estão atravessando uma grave crise na alimentação, causada pelo esgotamento do solo na região. Para minimizar o problema, a Universidade da Califórnia desenvolveu uma técnica para recuperar os solos esgotados, que consiste em plantar árvores de leguminosas em meio a lavouras de alimentos.*

Adap. de *Ciência Hoje*, SBPC, v. 33, nº 193, maio de 2003, p. 51

De que maneira essa técnica ajuda na recuperação do solo?

### 124. UFRGS-RS

A prática de rotação de culturas alterna o uso de gramíneas (arroz, trigo, milho) e o de leguminosas (soja, feijão) com o objetivo de melhorar a fertilidade do solo. Em relação a essa afirmativa, é correto supor que:

- a) as leguminosas melhoram as condições de suprimento de alumínio às gramíneas.
- b) as gramíneas mantêm os nutrientes do solo inalterados.
- c) ambos os grupos vegetais aumentam o teor de fósforo no solo.
- d) as leguminosas aumentam o teor de nitrogênio no solo.
- e) as gramíneas produzem mais potássio do que as leguminosas.

### 125. UFR-RJ

Sabe-se que o nitrogênio é vital na produção de proteínas. Embora o ar atmosférico seja constituído de 78% de nitrogênio, esse gás não pode ser usado por plantas e animais diretamente na forma gasosa.

- a) De que forma o nitrogênio pode ser absorvido e quais os organismos que contribuem para a sua transformação?
- b) Por que uma das culturas utilizadas de forma intercalada é a de uma leguminosa? Explique a importância da rotação de culturas.

### 126. UFU-MG

Certos agricultores costumam plantar alternadamente culturas de plantas não leguminosas e leguminosas. Por exemplo, após cultivarem milho em uma região, optam por plantar feijão. Outros cultivam plantas leguminosas, deixando-as apodrecerem no campo. Com relação ao exposto, responda às questões abaixo.

- a) Qual é a importância das plantas leguminosas para o solo?
- b) Qual é a denominação das técnicas utilizadas pelos agricultores no primeiro e segundo exemplos, respectivamente?

## 127. UFPR

Os elementos químicos, inclusive todos os elementos essenciais ao protoplasma, tendem a circular na biosfera em vias características, do ambiente ao organismo e destes, novamente, ao ambiente. Estas vias mais ou menos circulares se chamam ciclos biogeoquímicos.

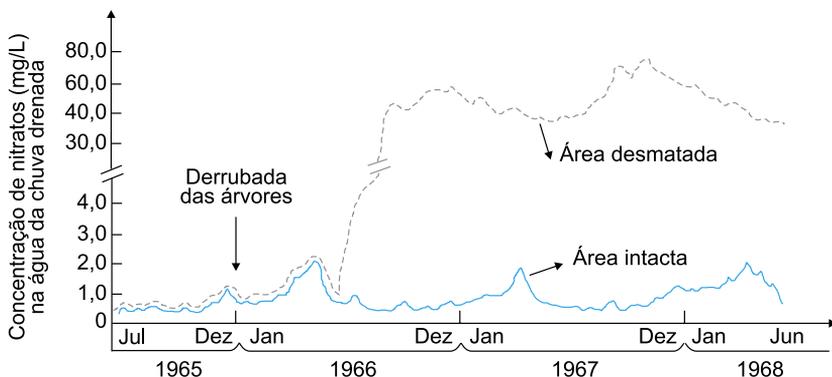
ODUM, E. P. 1988. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, p.111

Em relação ao exposto, é correto afirmar que:

- ( ) os elementos químicos constituem a "matéria-prima" básica formadora dos organismos vivos, e a energia solar proporciona o "combustível" necessário para acionar os processos fundamentais relacionados à incorporação destes elementos.
- ( ) gases liberados pela queima de combustíveis fósseis, como gasolina e óleo diesel, e pelas queimadas em florestas tropicais são responsáveis por grave impacto ambiental, a intensificação do "efeito estufa".
- ( ) as águas das regiões polares não participam do ciclo global da água na natureza.
- ( ) no ciclo do nitrogênio, determinados grupos de bactérias têm papel fundamental, pois são os responsáveis pela conversão do nitrogênio atmosférico em formas utilizáveis pelas plantas.
- ( ) a manutenção de concentrações de gás carbônico e oxigênio adequadas à sobrevivência dos seres vivos depende de dois processos básicos denominados fotossíntese e respiração.

## 128. Fuvest-SP

Após alguns meses de monitoramento de uma região de floresta temperada (de julho a dezembro de 1965), a vegetação de uma área foi derrubada e impediu-se o crescimento de novas plantas. Tanto a área de floresta intacta quanto a área desmatada continuaram a ser monitoradas durante os dois anos e meio seguintes (de janeiro de 1966 a junho de 1968). O gráfico a seguir mostra as concentrações de nitratos presentes nas águas de chuva drenadas das duas áreas para córregos próximos.



- a) Se, em 1968, a vegetação da área intacta tivesse sido removida e ambas as áreas tivessem sido imediatamente usadas para cultivo de cereais, era de se esperar que houvesse maior produtividade de grãos em uma delas? Por quê?
- b) Qual elemento químico do nitrato é fundamental para a manutenção de um ecossistema? Por quê?

## 129. UFRJ

O crescimento da soja (*Glycinea max*) é influenciado por bactérias fixadoras de nitrogênio (do gênero *Rhizobium*), que vivem em associação com suas raízes. As plantas obtêm nitratos das bactérias e, em troca, as bactérias recebem nutrientes úteis para seu crescimento. Pesquisadores formularam a hipótese de que as plantas só transfeririam nutrientes para as bactérias em resposta à obtenção dos nitratos. Para testar essa hipótese, os pesquisadores mantiveram as bactérias em associação com as raízes de uma mesma planta de soja, mas em duas condições experimentais diferentes:

- **condição A:** atmosfera com nitrogênio suficiente para a multiplicação das bactérias, mas insuficiente para que nitratos fossem liberados;
- **condição B:** atmosfera normal, com nitrogênio suficiente para a multiplicação de bactérias e para a liberação de nitratos.

Os resultados obtidos mostraram que as bactérias na condição A se multiplicaram com metade da eficiência daquelas na condição B.

Esses resultados experimentais corroboram ou invalidam a hipótese testada? Justifique sua resposta.

## Capítulo 3

### 130. FEI-SP

Os primeiros organismos a se instalarem em rochas nuas são:

- a) briófitas.
- b) pteridófitas.
- c) fungos.
- d) gramíneas.
- e) líquens.

### 131. Cesgranrio-RJ

Uma preá que vivia à beira de um charco, alimentando-se de capim, foi capturada por uma cobra que, mais tarde, foi apanhada por um gavião. Mas a história poderia ser outra, e o gavião poderia ter caçado um rato ou outra ave. Por sua vez, a cobra poderia ter capturado um passarinho que havia comido um inseto.

Suponhamos que um charco onde vivia a preá e os outros seres vivos da nossa história, com o decorrer dos tempos, vá lentamente se modificando. O espelho d'água diminua, pela progressiva invasão de novas plantas, assoreamento e a instalação de plantas mais duradouras; pelo surgimento de novos animais e desaparecimento de outros. O cenário se modifica. Este fenômeno denomina-se:

- a) comunidade clímax.
- b) comunidade em equilíbrio dinâmico.
- c) comunidade em equilíbrio estático.
- d) sucessão ecótona.
- e) sucessão ecológica.

### 132. UFPE

Uma comunidade clímax é definida como:

- a) aquela que inicia uma área despovoada em que nunca houve vida ou na qual os organismos pre-existentes tenham sido completamente extintos.
- b) aquela que possui a capacidade de perdurar indefinidamente, enquanto perdurarem as condições ambientais nas quais se originou, por meio do fenômeno de sucessão ecológica.
- c) aquela que se estabelece numa área pelo fenômeno de sucessão ecológica onde a comunidade anterior foi praticamente destruída e é substituída em intervalos de tempo bastante curtos.
- d) aquela que, numa dada região e submetida às mesmas condições climáticas, vai se modificando lenta e progressivamente, até tornar-se completamente diferente.

### 133. UEL-PR

Considere a seqüência:

líquens → musgos → capim → arbustos

Essa seqüência pode representar uma evolução de uma:

- a) população.
- b) comunidade.
- c) sociedade em formação.
- d) sucessão primária.
- e) sucessão secundária.

### 134. UFPI

Em uma estrada construída entre os municípios de Parnaíba e Buriti dos Lopes, uma rocha foi explodida e, com o passar do tempo, pesquisadores observaram a colonização por líquens, depois por musgos e finalmente por pteridófitas. Uma sucessão ecológica primária, como a descrita no exemplo acima, pode ser representada por:

- a) produtores, consumidores, decompositores.
- b) espécie pioneira, série, clímax.
- c) espécie pioneira, disclímax, série.
- d) série, espécie pioneira, biocenose.
- e) espécie pioneira, ecótono, clímax.

### 135. UFC-CE

No que se refere à sucessão ecológica, indique as afirmativas corretas.

- 01. Os organismos que conseguem suportar as duras condições para iniciar uma colonização caracterizam-se como as espécies pioneiras
- 02. A sucessão ecológica envolve a evolução das comunidades ao longo do tempo, resultando em uma comunidade estável.
- 04. Durante a sucessão, embora ocorram modificações nas espécies, não há modificação do ambiente pelas comunidades que se sucedem no tempo.
- 08. O processo de sucessão termina quando se estabelece, na área, uma comunidade o mais estável possível.
- 16. A comunidade clímax se caracteriza quando a espécie que atingiu o ápice do seu desenvolvimento dá lugar, a seguir, a outra espécie.
- 32. Durante o processo de sucessão, observam-se: mudança nos tipos de plantas e animais, aumento da biomassa e aumento da estabilidade das comunidades.
- 64. À medida que ocorre a sucessão, dá-se uma diminuição na complexidade da comunidade, permitindo que se estabeleça um menor número de relações ecológicas.

Dê a soma das afirmativas corretas.

### 136. UFSM-RS

Considerando o processo de sucessão, indique se é verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmativas a seguir.

- ( ) Espécies pioneiras não são capazes de modificar o ambiente, por isso acabam sendo substituídas por outras espécies de plantas e animais.
- ( ) Comunidade clímax é a comunidade complexa que se estabelece no final de um processo de sucessão.
- ( ) A sucessão que se estabelece em campos de cultivo abandonados é chamada de secundária.

A seqüência correta é:

- a) F – F – V
- b) F – V – V
- c) V – F – F
- d) F – V – F
- e) V – V – V

### 137. UEL-PR

Considere os seguintes ambientes:

- I. superfície de rocha nua
- II. campo de cultivo abandonado
- III. floresta recém-derrubada
- IV. dunas de areia recém-formadas

A sucessão primária só pode ocorrer em:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e III.
- e) III e IV.

### 138. PUC-RS

Se em uma rocha nua lentamente se iniciar uma colonização por seres vivos, os que irão chamar nossa atenção, em primeiro lugar, serão:

- a) os líquens.
- b) os musgos.
- c) as diatomáceas.
- d) as samambaias.
- e) as gramíneas.

### 139. PUC-SP

Durante o processo de evolução de uma comunidade ou sucessão ecológica, **não** se observa:

- a) aumento de produtividade primária.
- b) aumento de taxa respiratória.
- c) aumento de complexidade da cadeia alimentar.
- d) diminuição do fluxo de energia.
- e) diminuição da biomassa.

### 140. PUC-SP

Numa sucessão de comunidade, ocorre:

- a) constância de biomassa e de espécie.
- b) diminuição de biomassa e menor diversificação de espécies.
- c) diminuição de biomassa e maior diversificação de espécies.
- d) aumento de biomassa e menor diversificação de espécies.
- e) aumento de biomassa e maior diversificação de espécies.

### 141. Mackenzie-SP

Durante uma sucessão ecológica, os ecossistemas sofrem profundas mudanças, sob diversos aspectos, até atingir a comunidade clímax.

Dentre essas mudanças, há uma diminuição:

- a) da produtividade primária bruta.
- b) da produtividade líquida.
- c) da reciclagem dos nutrientes.
- d) da diversidade das espécies.
- e) dos nichos ecológicos.

### 142. UFV-MG

Como se fossem organismos vivos, os ecossistemas naturais estão em constantes modificações. Do estágio jovem até a maturidade ou clímax, os ecossistemas

sofrem profundas mudanças não somente na composição e diversidade de espécies, como também na sua biomassa e produtividade. Assim, do início da sucessão até o clímax da comunidade, **não** se observa proporcionalmente aumento da:

- a) taxa de respiração.
- b) diversidade de espécies.
- c) reciclagem de nutrientes.
- d) produtividade líquida.
- e) biomassa total.

### 143.

Do início de uma sucessão ecológica até o clímax da comunidade, **não** ocorre:

- a) aumento da complexidade das teias alimentares.
- b) aumento da diversidade de espécies.
- c) aumento da taxa de reciclagem de nutrientes.
- d) aumento da especialização dos nichos ecológicos.
- e) redução da biomassa total das comunidades.

### 144. UFRGS-RS

Uma comunidade vegetal em estágio jovem atua com mais eficiência do que uma comunidade clímax na "fixação do carbono" porque apresenta:

- a) uma baixa produtividade primária bruta.
- b) a relação produtividade bruta/respiração próxima à unidade.
- c) grande biomassa vegetal e diversidade em espécies.
- d) uma alta produtividade primária líquida.
- e) teias alimentares complexas.

### 145. PUC-PR

Um dos principais temas discutidos em conferências e seminários mundiais sobre o meio ambiente é a destruição da biodiversidade do nosso planeta.

Sobre este tema, é **incorreto** afirmar que:

- a) ao longo do processo de sucessão ecológica, observa-se uma diminuição progressiva na diversidade de espécies e na biomassa total.
- b) o desmatamento das florestas tropicais causa não somente a destruição desse ecossistema, também causa grande perda da biodiversidade do planeta.
- c) a criação de áreas protegidas como parques e reservas é uma das medidas a serem tomadas para salvaguardar a biodiversidade.
- d) além de a riqueza de espécies ser fonte potencial de produtos que podem ajudar a espécie humana, a diversidade é importante também para garantir a estabilidade do planeta.
- e) projetos de reflorestamento com poucas espécies de árvores são inúteis para a recomposição do equilíbrio original do meio ambiente.

### 146.

A substituição ordenada e gradual de uma comunidade por outra, até que se chegue a uma comunidade estável, é chamada de sucessão ecológica. Neste processo, pode-se dizer que a biomassa e o número de nichos ecológicos, respectivamente:

- a) mantém-se e mantém-se.
- b) diminui e diminui.
- c) diminui e aumenta.
- d) aumenta e diminui.
- e) aumenta e aumenta.

### 147. Vunesp

Considerando um ecossistema aquático, em processo de sucessão ecológica, responda às questões.

- a) O que ocorre com a biomassa desse ecossistema durante o processo de sucessão?
- b) Quando a comunidade atingirá o clímax?

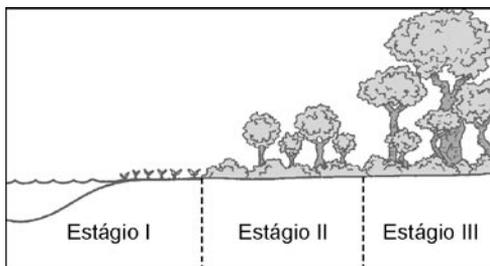
### 148. UFU-MG

Assinale a alternativa correta.

- a) A sucessão num ecossistema pode ser descrita como uma modificação em direção a uma grande diversidade e, conseqüentemente, a um número de nichos ecológicos muito maior.
- b) A sucessão secundária é aquela que leva a comunidade ao estágio de estabilidade bem alta, capaz de pronta resposta a modificações físicas, estágio de comunidade clímax.
- c) Acredita-se que a baixa estabilidade das comunidades clímax seja devida, basicamente, à sua grande diversidade de espécies. Muitas interações diferentes causam mudanças constantes na comunidade.
- d) No estágio inicial do povoamento de uma área, ou seja, na sucessão primária, diminui a reciclagem de nutrientes e da biomassa total, pois muitas gramíneas são substituídas por árvores.

### 149. Unitau-SP

A ilustração a seguir representa os estágios de recuperação vegetal de uma área submetida à extração de areia pelo método de cava, situado num terreno na várzea do rio Paraíba do Sul.



Os algarismos romanos representam os estágios de sucessão ecológica no local. Pode-se considerar como afirmativa correta:

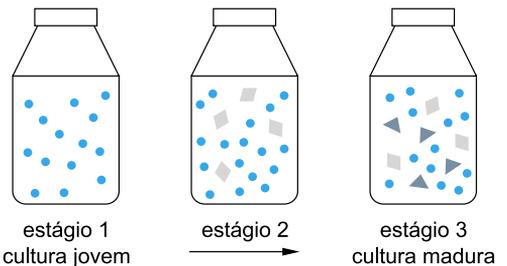
- a) No estágio I, a biomassa, a diversidade de espécies, o aproveitamento de energia e a estabilidade são superiores aos estágios II e III.
- b) Nos estágios II e III, a energia que entra na comunidade é apenas parcialmente aproveitada, a produção de biomassa e a estabilidade da comunidade são inferiores ao estágio I.

- c) O estágio II, por apresentar uma maior diversidade de espécies, ser mais eficiente energeticamente e ter uma constância na produção de biomassa, é denominado de comunidade clímax.
- d) No estágio III, a produção de biomassa, a diversidade de espécies e o aproveitamento de energia das comunidades são superiores aos estágios I e II.
- e) Nos estágios I e II, a biomassa, a estabilidade, a diversidade de espécies e o aproveitamento de energia que entra nessas comunidades, são superiores ao estágio III.

### 150. UFMG

A figura representa frascos contendo comunidades de plâncton em estágios de sucessão:

- algas verdes
- ◊ Protozoários
- ▲ Rotíferos



Baseado nas informações da figura e nos seus conhecimentos, responda:

- a) Que nível trófico ocupam os indivíduos que predominam no frasco 1 e qual a importância desses organismos no início da sucessão?
- b) Como se explica a ocorrência de protozoários no frasco 2?
- c) Em que estágio da sucessão se encontra o frasco 3?
- d) Cite dois fatores ecológicos que favorecem a estabilidade do número de indivíduos no frasco 3.
- e) Cite um exemplo da interferência do homem alterando ou interrompendo a sucessão ecológica nos ecossistemas naturais.

### 151. Fuvest-SP

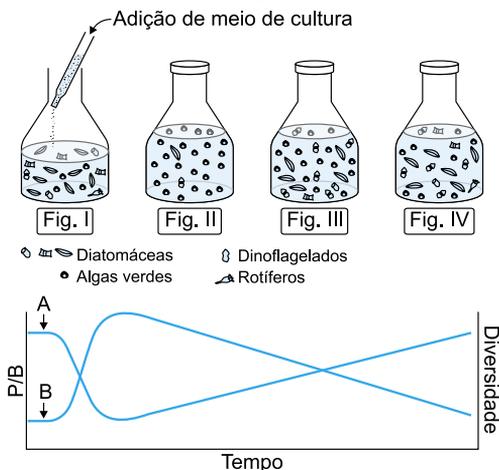
Considere dois estágios, X e Y, de um processo de sucessão ecológica. No estágio X, há maior biomassa e maior variedade de nichos ecológicos. No estágio Y, há maior concentração de espécies pioneiras e a comunidade está sujeita a variações mais intensas.

- a) Qual dos dois estágios representa uma comunidade de clímax?
- b) Em qual dos estágios há maior biodiversidade? Justifique sua resposta.
- c) Descreva o balanço entre a incorporação e a liberação de carbono nos estágios X e Y.

### 152. Unicamp-SP

Em um frasco (Fig. 1) contendo uma cultura estável (clímax) de uma comunidade constituída de 6 espécies de organismos microscópicos planctônicos (ver legenda), foi acrescentada uma certa quantidade do mesmo meio de cultura, dando início a uma nova

sucessão ecológica. Após 7, 15 e 22 dias (Figs. II, III e IV respectivamente), foram analisados o número de indivíduos de cada espécie, a produção líquida por biomassa (P/B) e a diversidade de espécies. (Obs.: espécies com número menor que 100 indivíduos não estão representadas nas figuras dos frascos).



- Que curva do gráfico acima representa a relação P/B e que curva representa a diversidade de espécies? Explique.
- Indique uma situação possível de ocorrer na natureza que corresponda a este experimento.

### 153. UFR-RJ

NIQUEL NÁUSEA GONSALES



O "espírito de união" entre as formigas é identificado como uma relação harmônica denominada:

- sociedade.
- mutualismo.
- protocooperação.
- colônia.
- comensalismo.

### 154. UFRGS-RS

Leia as definições a seguir, referentes a tipos de interações ecológicas que ocorrem entre os organismos em uma comunidade.

- Sociedade: associação anatômica entre indivíduos da mesma espécie que passam a formar uma unidade estrutural e funcional.
- Colônia: interação entre indivíduos de uma mesma espécie em que há divisão de trabalho.
- Protocooperação: associação facultativa entre indivíduos de espécies diferentes, em que ambos se beneficiam.

Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas III.
- Apenas I e II.
- Apenas II e III.
- I, II, III.

### 155. Fuvest-SP

O tipo de relação ecológica que se estabelece entre as flores e as abelhas que nelas coletam pólen e néctar é:

- comensalismo.
- competição.
- herbivorismo.
- mutualismo.
- parasitismo.

### 156. Fuvest-SP

Os líquens da tundra ártica constituem a principal fonte de alimento para renas e caribus durante o inverno. As substâncias orgânicas do alimento desses animais, portanto, são primariamente produzidas por um dos organismos componentes do líquen. Qual é esse organismo e que processo ele utiliza para produzir substâncias orgânicas?

- Um fungo; fermentação.
- Um fungo; fotossíntese.
- Um protozoário; fermentação.
- Uma alga; fotossíntese.
- Uma cianobactéria; quimiossíntese.

### 157. Uespi

Na natureza, as hienas acompanham a distância os leões e alimentam-se dos restos da caça desses predadores. Por isso, no filme *O Rei Leão*, de Walt Disney, as hienas são chamadas de "carniceiras". Esse é um exemplo de relação ecológica denominada:

- amensalismo.
- protocooperação.
- mutualismo.
- comensalismo.
- competição interespecífica.

### 158. Mackenzie-SP

Certos fungos se desenvolvem nas raízes de certas plantas, formando uma associação denominada micorriza. Sobre essa associação, é correto afirmar que é um tipo de:

- parasitismo, pois o fungo prejudica a planta hospedeira.
- comensalismo, pois o fungo é beneficiado e a planta não é prejudicada.
- mutualismo, pois tanto o fungo quanto a planta são beneficiados.
- epifitismo, pois o fungo só se desenvolve na raiz da planta para conseguir absorver melhor os nutrientes do solo.
- predatismo, pois o fungo mata a planta ao sugar-lhe a seiva orgânica.

### 159. UEL-PR

As mamangavas são insetos que se alimentam do néctar de flores de maracujá. Ao visitar uma flor, a mamangava esbarra na estrutura masculina responsável pela produção de grãos de pólen, que ficam presos ao seu corpo. Ao visitar outra flor, os grãos de pólen podem se soltar do corpo, cair sobre a estrutura feminina e fecundar os seus óvulos. Como se classifica o tipo de interação existente entre a mamangava e o maracujá, cujas flores lhe fornecem alimento?

- a) Comensalismo                      d) Parasitismo  
 b) Predatismo                        e) Inquilinismo  
 c) Mutualismo

**160. UFRGS-RS**

A rêmora, ou peixe-piolho, fixa-se no corpo do tubarão, deslocando-se com ele e aproveitando os restos de suas presas. Esse é um exemplo típico de:

- a) predatismo.  
 b) comensalismo.  
 c) mutualismo.  
 d) parasitismo.  
 e) mixotrofismo.

**161. UFG-GO**

Algumas plantas desenvolvem-se bem em terrenos ricos em bactérias do gênero *Rhizobium*, que se associam às suas raízes, formando nódulos macroscópicos. Determinados mamíferos herbívoros abrigam, em seu tubo digestório, bactérias que digerem a celulose, transformando-a em carboidratos aproveitáveis. As associações descritas são harmônicas, por meio das quais:

- a) as espécies envolvidas são beneficiadas, estabelecendo uma interdependência fisiológica entre si.  
 b) um dos indivíduos é beneficiado, utilizando os restos alimentares do outro, e este não é prejudicado.  
 c) ambos são beneficiados, mas podem viver de modo independente, sem prejuízo para qualquer um deles.  
 d) uma das espécies é beneficiada, sendo abrigada pela espécie hospedeira, e esta não é prejudicada.  
 e) dois indivíduos da mesma espécie mostram-se fortemente ligados um ao outro, e não conseguem viver isoladamente.

**162. UFRGS-RS**

Certos animais, como as cabras, que vivem em regiões montanhosas e com vegetação escassa, podem sobreviver, alimentando-se de restos de papel e papelão. O aproveitamento desses materiais é possível devido à existência de bactérias produtoras de enzimas que degradam a celulose, que vivem no tubo digestório desses animais. Este caso constitui um exemplo de associação.... entre seres vivos, conhecida como.... Qual a alternativa que completa corretamente as lacunas na afirmação apresentada?

- a) desarmônica – parasitismo  
 b) harmônica – inquilinismo  
 c) harmônica – mutualismo  
 d) desarmônica – inquilinismo  
 e) desarmônica – predatismo

**163. UPF-RS**

O girino, ao se transformar em rã adulta, muda a sua dieta alimentar quando passa a comer insetos e, até mesmo, a própria borboleta. Esta relação entre rã e inseto é chamada de:

- a) desarmônica e intraespecífica.  
 b) competição, pois os animais estão disputando o espaço e o alimento.  
 c) interação ecológica inter-específica, classificada como predação.  
 d) inter-específica, classificada como comensalismo, pois o objetivo é o alimento.  
 e) protocooperação, pois a rã se beneficia e regula a população de insetos.

**164. PUC-SP**

Analise o quadro abaixo.

I	Seres que se agrupam de modo cooperativo	Abelhas
II	Seres da mesma espécie que formam uma unidade anatomofisiológica	Corais
III	Delimitação do território na época do acasalamento	Várias espécies de animais

As relações entre os organismos analisados são:

	I	II	III
a)	Sociedade	Colônia	Comensalismo
b)	Colônia	Sociedade	Canibalismo
c)	Sociedade	Colônia	Cooperação
d)	Colônia	Sociedade	Comensalismo
e)	Sociedade	Colônia	Competição

**165. UEL-PR**

Considere as relações ecológicas e os pares de organismos enumerados a seguir.

- I. Parasitismo  
 II. Mutualismo  
 III. Comensalismo  
 IV. Predatismo

- a – tubarão e rêmora  
 b – cupim e protozoário  
 c – árvore e pulgão  
 d – cobra e sapo

A associação correta é:

- a) Ia, IIb, IIIc, IVd  
 b) Ib, IIc, IIIId, IVa  
 c) Ic, IIb, IIIa, IVd  
 d) Ic, IIId, IIIa, IVb  
 e) Id, IIa, IIIb, IVc

**166. Mackenzie-SP**

As afirmativas seguintes referem-se às relações ecológicas entre os seres vivos.

- I. Os nódulos existentes nas raízes das leguminosas são decorrentes de fungos do gênero *Rhizobium* que são capazes de fixar o nitrogênio atmosférico.

- II. Tanto o comensalismo como o inquilinismo são relações em que apenas os indivíduos de uma das espécies envolvidas são beneficiados, sem prejuízo para os indivíduos da outra espécie.
- III. Na competição interespecífica, os indivíduos das espécies envolvidas são prejudicados.

Assinale:

- a) se todas estiverem corretas.  
 b) se apenas I estiver correta.  
 c) se apenas II estiver correta.  
 d) se apenas I e II estiverem corretas.  
 e) se apenas II e III estiverem corretas.

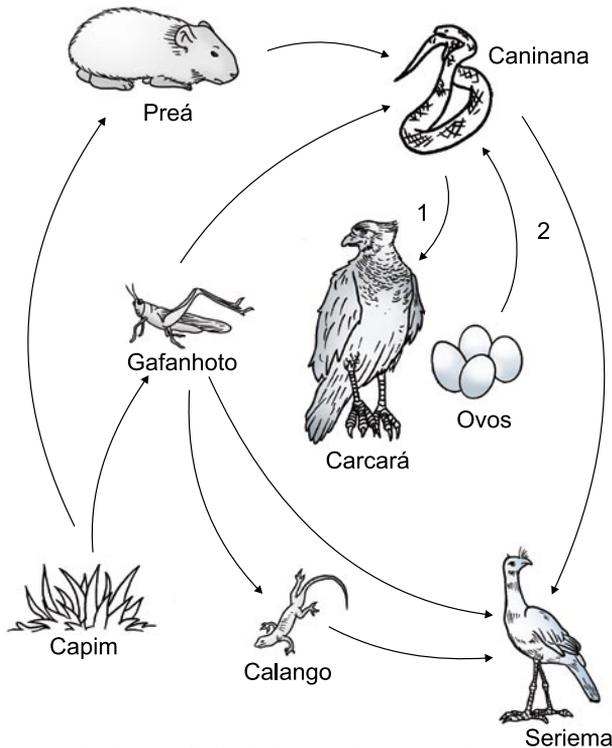
**167. UFC-CE**

A luta entre machos de determinada espécie pela posse das fêmeas e pela delimitação de seus territórios é uma maneira de regular o tamanho das populações por meio de:

- a) fatores do ambiente.  
 b) competição interespecífica.  
 c) predação.  
 d) competição intra-específica.  
 e) sucessão ecológica.

**170. UFMG**

Observe a figura.



Essa figura apresenta um exemplo da transferência de energia no cerrado.

As setas 1 e 2 caracterizam um caso típico de reciprocidade de:

- a) comensalismo.                      d) parasitismo.  
 b) competição.                        e) predação.  
 c) mutualismo.

**168. Unifor-CE**

Considere os pares de organismos abaixo.

- I. Cachorro e pulga  
 II. Árvore e orquídea  
 III. Leguminosa e nitrobactéria  
 IV. Roseira e saúva

Uma relação desarmoniosa ocorre apenas em:

- a) I e II                                      d) II e III  
 b) I e III                                    e) II e IV  
 c) I e IV

**169. PUC-RS**

Se a evolução dos mamíferos tivesse desempenhado um papel importante na extinção dos dinossauros, quais das possíveis relações ecológicas entre mamíferos e dinossauros poderiam ser sugeridas como responsáveis por esse acontecimento?

- a) Comensalismo e competição  
 b) Comensalismo e predação  
 c) Competição e mutualismo  
 d) Competição e predação  
 e) Protocooperação e predação

### 171. PUC-RS

“Nos campos, as seriemas correm altivamente catando cá e lá insetos que constituem para elas apreciado pe-tisco. Não longe, a boiada se reúne junto ao banheiro, para começar mais um dia do banho que irá livrá-la dos incômodos carrapatos que teimam em se agarrar ao couro dos animais”. Neste texto, são descritos dois tipos de relações entre os seres vivos que, por ordem de aparecimento, são:

- a) canibalismo e mutualismo.
- b) predatismo e amensalismo.
- c) predatismo e parasitismo.
- d) canibalismo e predatismo.
- e) inquilinismo e parasitismo.

### 172. FCC-SP

Considere os seguintes tipos de associação entre organismos de espécies diferentes:

I. Um dos organismos é beneficiado e, para o outro, a associação é indiferente.

II. Ambos os organismos são prejudicados.

Esses dois tipos chamam-se, respectivamente:

- a) competição e parasitismo.
- b) mutualismo e comensalismo.
- c) comensalismo e competição.
- d) comensalismo e parasitismo.
- e) mutualismo e antibiose.

### 173. ITE-SP

Num rio do Pantanal, um jacaré alimenta-se de piranhas. A relação ecológica entre o jacaré e as piranhas é conhecida por:

- a) mutualismo.
- b) parasitismo.
- c) comensalismo.
- d) canibalismo.
- e) predatismo.

### 174. PUCCamp-SP

Considere as seguintes afirmações referentes às relações ecológicas.

I. Determinadas bactérias do tubo digestório de alguns herbívoros digerem celulose, e os produtos dessa digestão são aproveitados por elas e pelos herbívoros.

II. Há predadores que dependem de um único tipo de presa e acabam por dizimá-la.

III. Certos peixes pequenos acompanham peixes maiores comendo algumas sobras do seu alimento.

IV. Alguns parasitas matam seus hospedeiros. Há vantagens para ambos os parceiros apenas em:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e IV

### 175. Mackenzie-SP

Certas árvores de urbanização de São Paulo estão ameaçadas de cair devido à ação de cupins, que se alimentam do seu corpo vegetativo, que é rico em celulose. A digestão dessa substância no intestino do

cupim é realizada por protozoários que têm a enzima celulase e, assim, os dois se satisfazem. Sobre os galhos daquelas árvores, vive um tipo de samambaia que obtém um aproveitamento melhor da luz para sua fotossíntese. Existem, portanto, três tipos de relacionamentos entre os indivíduos citados:

- I. cupim e árvore;
- II. samambaia e árvore;
- III. protozoário e cupim.

I, II e III correspondem, respectivamente, aos relacionamentos:

- a) parasitismo, parasitismo e mutualismo.
- b) predatismo, parasitismo e mutualismo.
- c) predatismo, mutualismo e comensalismo.
- d) predatismo, epifitismo e mutualismo.
- e) parasitismo, epifitismo e mutualismo.

### 176. UFRGS-RS

Leia as afirmativas a seguir, que contêm exemplos de interações entre os seres vivos.

I. Os pardais são abundantes em Porto Alegre, porque encontram alimento e abrigo no ambiente construído pelo homem.

II. Várias espécies de baleias foram caçadas pelo homem em décadas passadas.

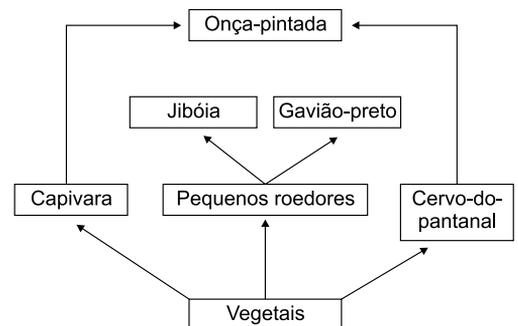
III. Na água, a chamada “maré vermelha” pode causar a morte de milhares de peixes, como resultado da liberação de substâncias tóxicas pela proliferação excessiva de certas algas.

Podemos associá-las, respectivamente, aos tipos de interação denominados:

- a) mutualismo, amensalismo e parasitismo.
- b) comensalismo, predação e amensalismo.
- c) amensalismo, predação e comensalismo.
- d) competição, parasitismo e predação.
- e) cooperação, comensalismo e parasitismo.

### 177. UFMS

No esquema mostrado a seguir, estão representadas interações alimentares em uma comunidade no Pantanal.



Assinale a alternativa em que estão relacionados os animais que são competidores.

- a) Capivara, cervo-do-pantanal, pequenos roedores.
- b) Onça-pintada, pequenos roedores, gavião-preto.
- c) Jibóia, onça-pintada, pequenos roedores.
- d) Gavião-preto, onça-pintada, capivara.
- e) Jibóia, capivara, gavião-preto.

### 178. PUC-RJ

Assinale a opção que indica a relação ecológica ilustrada nos seguintes exemplos:

- I. Um cavalo está cheio de carrapatos, fixos à sua pele, sugando seu sangue.
  - II. A tênia é um platelminto que vive no intestino de mamíferos.
  - III. Os afídeos (pulgões) são insetos que retiram seiva elaborada de certas plantas.
- a) Parasitismo
  - b) Competição
  - c) Mutualismo
  - d) Sociedade
  - e) Canibalismo

### 179. Vunesp

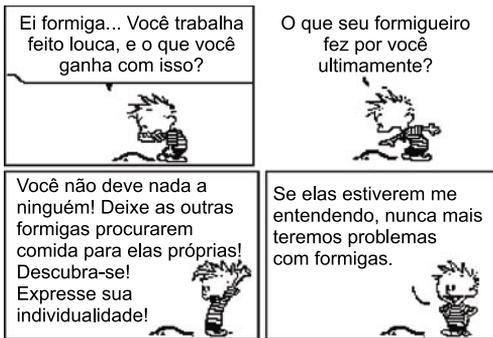
Em um cupinzeiro, podem ser encontrados cupins com diferentes formas: operários, soldados, machos alados e fêmeas aladas.

Assinale a alternativa que melhor se relaciona com a existência dessas diferentes formas.

- a) Esses animais não vivem em sociedade.
- b) Esses animais disputam diferentes funções.
- c) Esses animais possuem divisão de trabalho.
- d) São necessários cuidados diferenciados com o alimento fungo.
- e) As diferentes funções levam à necessidade de diferentes formas.

### 180. Unicamp-SP

Leia com atenção o que Calvin está dizendo às formigas.



- a) Justifique, do ponto de vista biológico, a afirmação de Calvin: "se elas estiverem me entendendo, nunca mais teremos problemas com as formigas".
- b) Cite dois outros grupos de insetos com modo de vida semelhante ao das formigas.

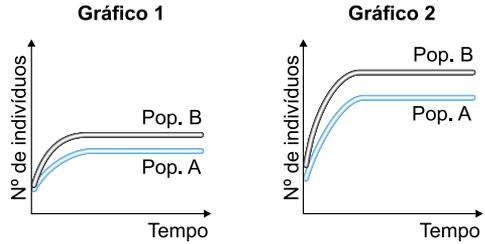
### 181. Vunesp

Os vegetais apresentam, entre outros compostos orgânicos, a celulose, de alto valor energético (calórico). Ruminantes, que são essencialmente herbívoros, não apresentam enzimas para digerir este carboidrato.

- a) De que forma os ruminantes conseguem o aproveitamento deste nutriente?
- b) Cite um invertebrado que se utiliza do mesmo processo para se alimentar da celulose.

### 182. Vunesp

Analise os gráficos adiante. No gráfico 1, são apresentadas duas populações vivendo isoladas, em ambientes com as mesmas características; no gráfico 2, são apresentadas as mesmas populações, vivendo no mesmo ambiente.



A relação que provavelmente ocorre entre as duas populações, quando juntas (gráfico 2), é de:

- a) mutualismo.
- b) inquilinismo.
- c) comensalismo.
- d) cooperação.
- e) parasitismo.

### 183. Vunesp

*Nasceu no meu jardim um pé de mato que dá flor amarela.*

*Toda manhã vou lá pra escutar a zoeira da insetaria na festa.*

*Tem zoado de todo jeito:*

*tem do grosso, do fino, de aprendiz e de mestre.*

*É pata, é asa, é boca, é bico,*

*É grão de poeira e pólen na fogueira do sol.*

*Parece que a arvorinha conversa.*

*Anímico. Adélia Prado*

O poema faz referência a alguns elementos e fenômenos biológicos. Sobre eles, um estudante afirmou:

- I. O grão de pólen se constitui em uma das bases da interação entre o "pé de mato que dá flor amarela" e a "insetaria" que visita essa flor pela manhã.
- II. A interação descrita envolve benefício mútuo, uma vez que o transporte de pólen promovido pelos insetos contribui para aumento da variabilidade genética da planta, ao mesmo tempo em que parte do pólen pode ser utilizada como alimento pelos insetos.
- III. Trata-se de uma relação de comensalismo porque, embora a planta se beneficie da dispersão do pólen, este não pode ser utilizado pelos insetos, uma vez que contém gametas masculinos de origem vegetal.

São corretas as afirmações:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I e III, apenas.

### 184. UFPel-RS

Observe o item pictórico que ilustra uma interação mutualista.



www.ecology.helsinki

A partir da interpretação da figura e com base em seus conhecimentos, faça o que se pede.

- Identifique o tipo de nutrição das espécies ilustradas.
- Nomeie tal interação ecológica, explicando o papel desempenhado pelas espécies envolvidas.
- Justifique a recomendação desta associação para solos pobres.

### 185. UFPE

Entre as relações ecológicas em uma comunidade biológica, há aquelas em que os indivíduos de uma espécie usam os de outra espécie como alimento até aquelas em que os indivíduos de duas espécies trocam benefícios. Analise a tabela a seguir e assinale a alternativa que mostra, de forma **incorreta**, o tipo de relação ecológica e o respectivo efeito sobre, pelo menos, uma espécie.

- (+) indica que os indivíduos da espécie são beneficiados com a associação.  
(-) indica prejuízo para os indivíduos da espécie.  
(0) indica que não há benefício nem prejuízo para os indivíduos da espécie.

	Tipo de relação	Efeito sobre as espécies	
		Espécie X	Espécie Y
a)	Comensalismo (X comensal de Y)	+	0
b)	Parasitismo (X é o parasita)	+	-
c)	Predatismo (X é o predador)	+	-
d)	Inquilinismo (X é inquilino de Y)	+	+
e)	Protocooperação	+	+

### 186. PUC-SP

(...) Para começo de conversa, o coral duro da espécie *Acropora millepora* está morto: é só uma lembrança literalmente desbotada do organismo coletivo que vicejava sobre o exoesqueleto calcário que restou. Desbotamento ou bleaching, de fato, é o nome da praga associada ao aquecimento global que ameaça o maior e mais famoso conjunto de corais do mundo, os 2.000 km da Grande Barreira a leste da Austrália (...)

Outro grande flagelo dos corais é a coroa-de-espinhos (*Acanthaster planci*), uma espécie de estrela-da-mar, o único predador natural especializado nesses condomínios de pólipos que enfeitam o mar (...)

A coroa-de-espinhos consome o tecido mole do coral, que é rico em carboidratos, dos quais o coral retira 80% de sua energia e que são produzidos por fotossíntese por algas dinoflageladas do tipo zooxanthellae.

(...) Essas algas marrons são organismos unicelulares que cada pólipo de coral duro abriga dentro de suas próprias paredes (...) a alga sintetiza alimento (amido) usando energia da luz solar, e o coral lhe dá abrigo e substâncias contendo carbono que servem de matéria-prima para o microrganismo realizar a fotossíntese. (...)

As zooxanthellae são muito sensíveis à mudança de temperatura. Basta uma variação de 1 °C ou 2 °C para que abandonem as paredes do pólipo coralino, provocando a morte do parceiro. Sem as algas para lhe dar cor, o coral desbota – daí o fenômeno do bleaching.

LEITE, Marcelo. "Flagelo de Corais".

Folha de S. Paulo – Caderno Mais! – 27 de junho de 2004, adaptado. A partir da leitura do texto, é **incorreto** afirmar que:

- a poluição térmica compromete a sobrevivência do cnidário colonial da espécie *Acropora millepora*.
- o coral e a *zooxanthellae* mantêm uma relação de mutualismo.
- Acropora millepora* é presa de *Acanthaster planci*.
- o coral não sobrevive sem a presença das algas dinoflageladas.
- o coral é predador das *zooxanthellae*.

### 187. UFPel-RS

"Fóssil de animal pré-histórico é encontrado no município de Santa Maria por equipe de paleontólogos alemães." Essa frase possivelmente apareceu nos maiores jornais do estado, ao final dos anos vinte, com as primeiras descobertas paleontológicas de répteis no estado. Ao analisarmos a quantidade de répteis fósseis no período Triássico do Rio Grande do Sul (180 milhões de anos), é possível notar que a maior parte deles é composta por dicinodontes e rincossauros, ambos herbívoros. São raríssimos os exemplares encontrados de tecodontes carnívoros. A partir dessas informações, você poderia concluir que, nesse ecossistema pré-histórico:

- o número de presas era menor que o de predadores, fato comum até mesmo nas cadeias alimentares atuais.

- b) o número de presas era maior que o de predadores, fato observado nas cadeias alimentares atuais.
- c) os dicinodontes e os rincossauros eram mais numerosos porque predavam os tecodontes.
- d) os tecodontes eram menos numerosos porque concorriam pelo mesmo alimento com os dicinodontes e os rincossauros.
- e) os rincossauros predavam os dicinodontes, concorrendo, assim, diretamente com os tecodontes, promovendo o declínio de sua população.

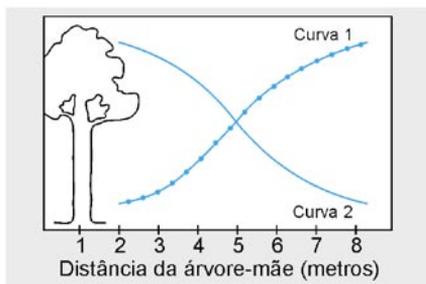
### 188. Unifesp

Os cupins que se alimentam da madeira das casas, na verdade, não são capazes de digerir a celulose. Para isso, contam com a ação de protozoários que vivem em seu aparelho digestório, que também se alimentam do material ingerido pelos cupins. Considerando a relação existente entre ambos e seu nível trófico, podemos afirmar que:

	Relação	Cupim	Protozoário
a)	Mutualismo	Consumidor primário	Consumidor primário
b)	Mutualismo	Consumidor secundário	Detritívoro
c)	Mutualismo	Detritívoro	Consumidor primário
d)	Comensalismo	Consumidor primário	Consumidor primário
e)	Comensalismo	Consumidor secundário	Consumidor primário

### 189. Vunesp

As curvas da figura representam, uma, a relação existente entre a probabilidade de encontro de uma planta jovem em diferentes distâncias a partir da árvore-mãe e, outra, a probabilidade de sobrevivência dessas plantas jovens.



- a) Que curva deve representar a probabilidade de sobrevivência das plantas jovens em relação à distância da árvore-mãe? Cite duas relações interespecíficas que podem ser responsáveis pela tendência observada nessa curva.
- b) Cite um exemplo de mutualismo entre a árvore-mãe e animais que pode contribuir para o estabelecimento de plantas jovens em pontos distantes dessa árvore.

### 190. Unifesp

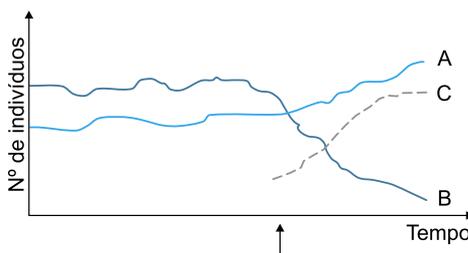
A *Rafflesia* é uma planta asiática que não possui clorofila e apresenta a maior flor conhecida, chegando a 1,5 metro de diâmetro. O caule e a raiz, no entanto, são muito pequenos e ficam ocultos no interior de outra planta em que a *Rafflesia* se instala, absorvendo a água e os nutrientes de que necessita. Quando suas flores se abrem, exalam um forte odor de carne em decomposição, que atrai muitas moscas em busca de alimento. As moscas, ao detectarem o engano, saem da flor, mas logo pousam em outra, transportando e depositando no estigma desta os grãos de pólen trazidos da primeira flor.

O texto descreve duas interações biológicas e um processo, que podem ser identificados, respectivamente, como:

- a) inquilinismo, mutualismo e polinização.
- b) inquilinismo, comensalismo e fecundação.
- c) parasitismo, mutualismo e polinização.
- d) parasitismo, comensalismo e fecundação.
- e) parasitismo, comensalismo e polinização.

### 191. UFR-RJ

Em um determinado ambiente, vivem duas espécies, A e B, que não se inter-relacionam. Neste mesmo ambiente, foi introduzida uma espécie C, no momento indicado pela seta, que se inter-relacionou com as outras duas. Os dados foram representados no gráfico a seguir.



Analisando o gráfico, que tipo de relação ecológica a espécie C manteve com A e com B? Justifique sua resposta.

### 192. PUC-MG

Leia com atenção o texto a seguir.

Na década de 50, uma espécie inofensiva de capim foi importada da África para ser usada como pastagem, e o capim *annoni* veio como contaminante e apareceu no meio da pastagem. Sem saber do potencial invasor da planta, o fazendeiro Ernesto José Annoni passou a multiplicar e a vender as sementes do capim, que batizou com o seu sobrenome.

“É um verdadeiro desastre ecológico”, afirma o engenheiro florestal José Carlos dos Reis. O capim *annoni* destrói e toma o lugar das pastagens naturais e, o que é pior, não serve para alimentar o gado. Com raízes desenvolvidas, essa planta exótica puxa mais água e nutrientes do solo que as nativas e ainda produz um herbicida que mata as outras plantas.

Reportagem “Espécies invasoras”, de Galleu, nº 145, agosto de 2003.

Analisando-se o texto dado, é correto afirmar:

- O capim *annoni* destrói a espécie inofensiva de capim importado da África.
- O texto apresenta um exemplo de amensalismo e de competição interespecífica.
- Na África, o capim *annoni* é mais eficiente na obtenção de água e nutrientes que as espécies nativas.
- Esse capim contamina as pastagens naturais, infectando-as e causando doenças.

### 193. Mackenzie-SP

Os fungos são seres bastante variáveis com relação ao modo de nutrição, vivendo muitas vezes em associação com outros organismos e constituindo relações ecológicas específicas.

Assinale a alternativa **incorreta** a respeito dessas relações dos fungos com outros organismos.

	Tipo de relação	Associação com	Nome da associação
a)	mutualismo	alga	líquen
b)	parasitismo	planta do cacau	vassoura-de-bruxa
c)	mutualismo	várias plantas	micorrizas
d)	parasitismo	homem	micoses
e)	simbiose	leguminosas	fixadores de nitrogênio

### 194. UFPR

Bromélias, orquídeas e ervas-de-passarinho são plantas que habitam as árvores. As primeiras (bromélias e orquídeas) são plantas que, de fato, apenas habitam as árvores, não retirando do hospedeiro recurso algum, tais como água e nutrientes minerais ou orgânicos. As últimas (ervas-de-passarinho), no entanto, são plantas que fazem fotossíntese, mas retiram, através de suas raízes, água e nutrientes minerais do seu hospedeiro.

Sobre esses dois exemplos de relações entre organismos, é correto afirmar:

- Ambos os casos tratam de relações ecológicas inter-específicas, já que as partes envolvidas pertencem a espécies diferentes.
- Dois espécies de plantas não são capazes de estabelecer uma relação ecológica, tendo em vista que plantas não se deslocam e, portanto, não interagem. Relações ecológicas ocorrem sempre entre animais ou entre animais e plantas.
- As bromélias e as orquídeas são plantas epífitas e utilizam o hospedeiro apenas como suporte. Dessa forma, elas não causam dano ao hospedeiro, à exceção de possíveis quebras devido ao seu peso, quando presentes em grande quantidade.
- As ervas-de-passarinho são plantas parasitas, explorando recursos retirados do hospedeiro. Dessa forma, elas causam dano ao hospedeiro, já que este perderá recursos importantes que poderiam ser utilizados para o seu crescimento ou reprodução.

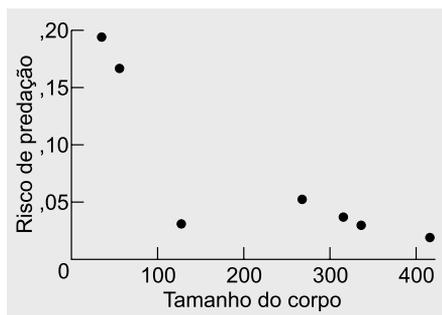
16. A relação das bromélias e orquídeas com seu hospedeiro é do tipo "mutualismo", visto que ambas as partes (epífitas e hospedeiro) beneficiam-se dessa relação.

32. As relações ecológicas têm uma importância muito grande na manutenção da biodiversidade. Ambientes com representantes que interagem por meio de relações ecológicas complexas têm mais nichos a serem explorados e, portanto, maior riqueza de espécies.

Dê como resposta a soma dos números dos itens corretos.

### 195. UFMS

Durante o período de reprodução, os machos de anuros vocalizam para atrair as fêmeas até o sítio de vocalização. Uma poça d'água temporária, recém-formada por fortes chuvas, propicia um ótimo ambiente para a reprodução de várias espécies de anuros. O número de indivíduos, da mesma espécie, na poça aumenta com o passar dos dias, partindo-se de poucos indivíduos no início, até a formação de um verdadeiro coro, com muitos machos vocalizando ao mesmo tempo. Individualmente, um macho vocalizando, em geral, tem mais chances de entrar em aplexo, e conseqüentemente, de deixar descendentes; por outro lado, ele corre maior risco de sofrer ataque de um predador. O gráfico a seguir mostra a relação entre o risco de predação e o tamanho do coro (ou número de indivíduos vocalizando).



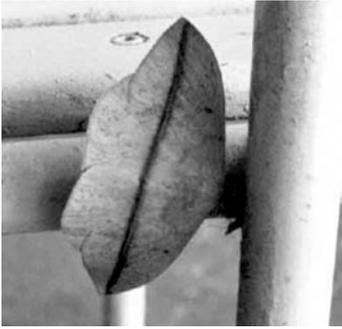
Após a análise do gráfico mostrado, assinale a(s) proposição(ões) que está(ão) correta(s).

- O risco de predação aumenta à medida que aumenta o número de indivíduos no coro.
- O risco de predação é maior quando existem poucos indivíduos vocalizando.
- A quantidade de indivíduos no coro não influencia a taxa de predação.
- O risco de predação diminui com o aumento do número de indivíduos no coro.
- Os dados mostram que, quando o indivíduo corre o risco de sofrer a predação, ele pára de vocalizar.
- Os maiores riscos de predação ocorrem em dois momentos, ou seja, quando existe um pequeno número de indivíduos e quando o número de indivíduos atinge o máximo no coro.

Dê como resposta a soma dos números das proposições corretas.

### 196. UEL-PR

Analise a figura a seguir.



Marpisa pousada em uma cadeira.

A ilusão é um fenômeno comum na natureza, o que torna a camuflagem eficaz. Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- A incapacidade de vôo das mariposas adultas é compensada pelo efeito visual capaz de enganar os olhos do predador.
- A camuflagem dos animais é determinada pela pouca mobilidade e pelo repouso por períodos prolongados.
- O importante na camuflagem é produzir semelhanças com os elementos do ambiente, imitando cores e/ou formas.
- A camuflagem é utilizada na natureza por animais em situação de defesa e de ataque, como forma de garantir a sua sobrevivência.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II
- I e III
- III e IV
- I, II e IV
- II, III e IV

### 197. Vunesp

Um grupo de estudantes, em visita à zona rural, observou bois e gafanhotos alimentando-se de capim; orquídeas, líquens e erva-de-passarinho em troncos de árvores; lagartos caçando insetos e, no pasto, ao lado de vários cupinzeiros, anus retirando carrapatos do dorso dos bois.

- Identifique, entre as diferentes relações descritas no texto, dois exemplos de parasitismo.
- Entre as relações observadas pelos estudantes, cite uma relação interespecífica de benefício mútuo e uma estrutura que indique uma relação intra-específica.

### 198. Fuvest-SP

- Apesar de o predatismo ser descrito como uma interação positiva para o predador e negativa para a presa, pode-se afirmar que os predadores têm um efeito positivo sobre a população de presas. Explique como uma população de presas pode ser beneficiada por seus predadores.
- Alguns ecologistas consideram os herbívoros comedores de sementes como predadores das populações de plantas que lhes fornecem alimento. Já os herbívoros que se alimentam apenas de folhas são considerados parasitas das plantas que comem. Justifique essas classificações.

### 199. Unicamp-SP (modificado)

Em um lago estável, de profundidade média de 30 metros, vivem 5 espécies de peixes cujo alimento preferido está relacionado na tabela abaixo.

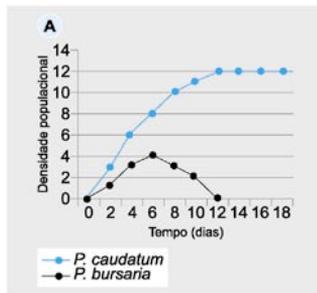
Espécie de peixe	Alimento(s) preferido(s)
Espécie 1	Fitoplâncton
Espécie 2	Vermes, especialmente oligoquetas
Espécie 3	Caramujos
Espécie 4	Algas pluricelulares e plantas aquáticas
Espécie 5	Detritos vegetais e animais

- Considerando o alimento preferido e o local de alimentação das cinco espécies de peixe apresentadas na tabela, poderíamos afirmar que essas espécies competem entre si? Justifique sua resposta.
- A espécie de peixe 1 obtém alimento por meio da filtração. Como podem ser classificadas as espécies 3 e 4 quanto ao modo de obter alimento?

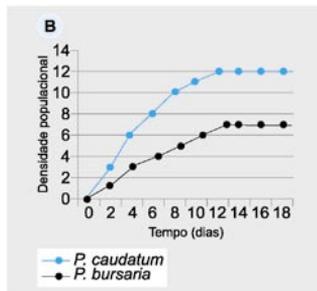
### 200. UFRJ

O biólogo russo G. F. Gause realizou uma série de experimentos em laboratório com duas espécies de protozoários, *Paramecium caudatum* e *Paramecium bursaria*. Esses protozoários podem alimentar-se de bactérias e leveduras, mas um não se alimenta do outro.

No primeiro experimento, as duas espécies de protozoários foram postas num meio líquido e apenas bactérias foram oferecidas como alimento. Os resultados desse experimento estão apresentados no gráfico A.



No segundo experimento, receberam como alimento bactérias e leveduras. Os resultados são mostrados no gráfico B.



- Que conceito ecológico pode ser deduzido do primeiro experimento?
- Como podem ser interpretados os resultados do segundo experimento?

## Capítulo 4

### 201. UFRGS-RS

Leia os itens a seguir, que contêm informações sobre a dinâmica de três populações.

- I. Uma população humana com taxa de natalidade de 150 nascimentos/ano, taxa de mortalidade de 80 mortes/ano e iguais taxas de imigração e emigração.
- II. Uma população de insetos com iguais taxas de natalidade e mortalidade, taxa de emigração de 45 indivíduos/ano e taxa de imigração de 15 indivíduos/ano.
- III. Uma população de roedores com taxa de natalidade de 50 nascimentos/ano, taxa de mortalidade de 27 mortes/ano e taxas de imigração e emigração iguais a zero.

Qual(is) das populações mencionadas estariam mais sujeitas ao desaparecimento?

- a) Somente a dos humanos.
- b) Somente a dos insetos.
- c) Somente a dos roedores.
- d) Somente a dos humanos e a dos roedores.
- e) Somente a dos humanos e a dos insetos.

### 202.

As alternativas a seguir discriminam a área de cinco regiões e o número de indivíduos de uma mesma espécie que vivem em cada uma delas. Assinale a alternativa que contém os dados referentes à maior densidade populacional.

- a) Área – 2 m<sup>2</sup>; n° de indivíduos = 2
- b) Área – 15 m<sup>2</sup>; n° de indivíduos = 45
- c) Área – 30 m<sup>2</sup>; n° de indivíduos = 60
- d) Área – 100 m<sup>2</sup>; n° de indivíduos = 50
- e) Área – 180 m<sup>2</sup>; n° de indivíduos = 90

### 203. ENEM

Ao longo do século XX, a taxa de variação na população do Brasil foi sempre positiva (crescimento). Essa taxa leva em consideração o número de nascimentos (N), o número de mortes (M), o de emigrantes (E) e o de imigrantes (I) por unidade de tempo.

É correto afirmar que, no século XX:

- a)  $M > I + E + N$
- b)  $N + I > M + E$
- c)  $N + E > M + I$
- d)  $M + N < E + I$
- e)  $N < M - I + E$

### 204. UFMS

Uma população biológica é um conjunto de indivíduos da mesma espécie que vive em uma determinada área geográfica, no mesmo intervalo de tempo. Populações surgem, crescem e se estabilizam, mas podem também declinar ou se extinguir, o que faz com que despertem interesse de estudo em ecologia e outras áreas das ciências biológicas.

Nas assertivas mostradas abaixo, envolvendo alguns aspectos das populações, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Em uma população em crescimento, as taxas de natalidade e imigração superam as de mortalidade e emigração.
02. Potencial biótico é o conjunto de fatores ambientais que limita o crescimento das populações, ou seja, as condições que definem o tamanho máximo possível das populações.
04. Densidade populacional é a relação entre o número de indivíduos de uma população e o espaço ocupado por ela, expresso em área ou volume.
08. Em uma população em declínio, as taxas de mortalidade e emigração superam as de natalidade e imigração.
16. Em uma população estável, as taxas de mortalidade e emigração são iguais às de natalidade e imigração.
32. A densidade de uma população independe das taxas de natalidade e mortalidade, assim como das taxas de emigração e imigração.

Some os números dos itens corretos.

### 205. PUCcamp-SP

Considere as afirmações a seguir, relativas a fatores de crescimento populacional.

- I. A competição intra-específica interfere na densidade da população.
- II. A competição interespecífica não influi no crescimento das populações.
- III. Um dos fatores limitantes do crescimento populacional é a disponibilidade de alimentos que diminui quando a densidade da população aumenta.
- IV. Fatores climáticos influem no crescimento da população independentemente de sua densidade.

São verdadeiras apenas:

- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II e III.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

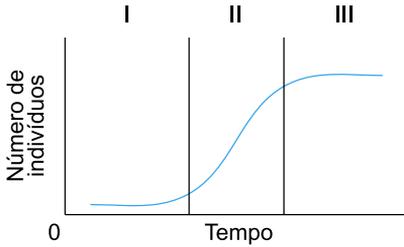
### 206. Unirio-RJ

Em relação a potencial biótico, pode-se afirmar que corresponde ao(à):

- a) início da colonização de um ambiente por uma população.
- b) número de indivíduos que entram em uma população.
- c) número de indivíduos que saem de uma população.
- d) união anatômica entre indivíduos da mesma espécie.
- e) capacidade de uma população de aumentar o número de indivíduos em condições ideais.

**207. Fuvest-SP**

O gráfico a seguir apresenta a curva de crescimento de uma população.

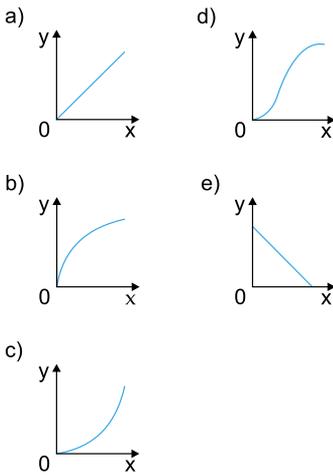


Na fase III, a população:

- a) dobrou o número de indivíduos existentes no início.
- b) diminuiu a taxa de mortalidade em relação à fase II.
- c) migrou para outro ambiente mais favorável.
- d) atingiu a capacidade-limite do ambiente.
- e) continua crescendo na mesma proporção da fase II.

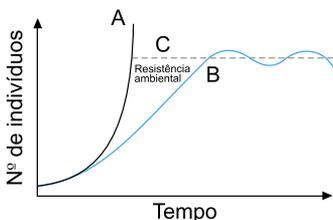
**208. PUCCamp-SP**

Nos gráficos a seguir, a variável tempo está indicada no eixo x e o número de drosófilas, no eixo y. Assinale a alternativa correspondente ao gráfico que representa corretamente o crescimento de uma população de drosófilas mantidas em meio de cultura adequado, sem restrições de nutrição, aeração e espaço.



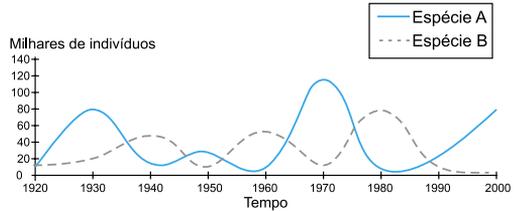
**209. UFPE**

Analise a figura abaixo, relativa ao tema crescimento das populações biológicas, correlacionando-a com as proposições dadas e assinale (V) para as verdadeiras e (F) para as falsas.



- ( ) A curva A ilustra o crescimento de uma população biológica avaliado em ambiente que impõe restrições ao desenvolvimento da mesma.
- ( ) A curva sigmóide, mostrada em B, ilustra o potencial biótico de uma população biológica.
- ( ) C indica o tamanho populacional que o ambiente suporta.
- ( ) A curva B ilustra o crescimento real de uma população biológica, considerando a resistência ambiental.
- ( ) A curva A ilustra o potencial biótico de uma população. Fatores como disponibilidade de alimento, parasitismo, predatismo etc. não influenciam.

**210. Fuvest-SP**

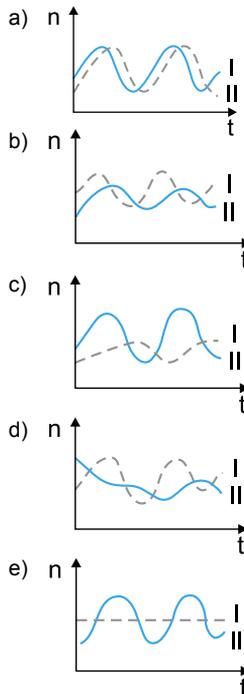


Que tipo de interação biológica pode ser representado pelo gráfico?

- a) Predação
- b) Protocooperação
- c) Inquilinismo
- d) Mutualismo
- e) Comensalismo

**211. Fuvest-SP**

Em um ecossistema, larvas de mosquito (I) são comidas por larvas de outro inseto (II). Qual dos seguintes gráficos é o que melhor representa a variação das duas populações durante um certo período de tempo?



## 212. UFRGS-RS

O mexilhão dourado é originário da China e do sudeste da Ásia. No Brasil, seu primeiro registro ocorreu em 1998, em frente ao porto de Porto Alegre, provavelmente introduzido por meio de água de lastro de navios. Esse molusco é capaz de fixar-se em qualquer tipo de substrato submerso, causando importantes danos ambientais e econômicos. Em 2004, o Ministério do Meio Ambiente iniciou campanha nacional, com o objetivo de elaborar um plano de controle de sua expansão. Considere as afirmações abaixo, relacionadas à introdução dessa espécie exótica.

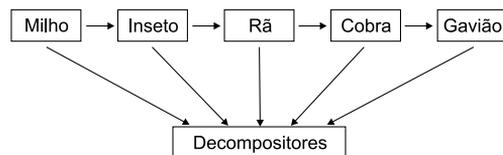
- I. Na ausência de resistência ambiental, observa-se um crescimento exponencial da população de mexilhões.
- II. A curva de crescimento da população de mexilhões expressa-se na forma de um S (curva sigmóide).
- III. Uma das conseqüências da introdução do mexilhão será o aumento da biodiversidade nos ecossistemas brasileiros.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

## 213. UECE

Um biólogo foi chamado a uma certa cidade para descobrir a causa do grande aumento no número de insetos que estavam invadindo as residências da região. Após a montagem da cadeia alimentar principal, onde estavam envolvidos os insetos (a seguir),



e obtidos alguns dados sobre a variação no número de indivíduos da cadeia, o biólogo concluiu que a causa estava no(a):

- a) aumento do número de rãs.
- b) diminuição brusca da produção de milho.
- c) uso excessivo de inseticidas no milharal.
- d) grande aumento no número de cobras, com diminuição no número de rãs.

## 214. UnB-DF

Uma população experimental, iniciada com 1.200 roedores, ocupa uma área de 300 m<sup>2</sup>. A tabela exposta contém os dados populacionais que foram coletados de 1995 a 1997.

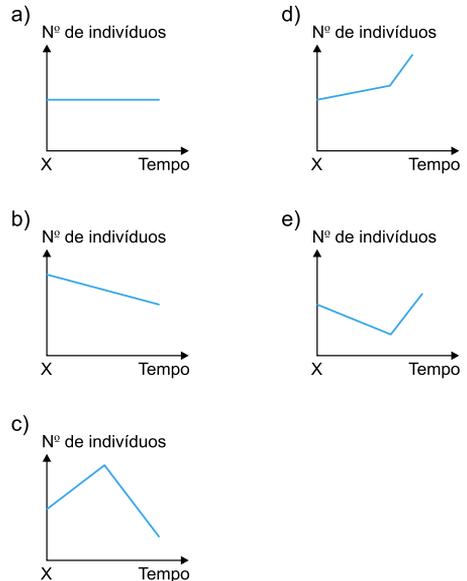
Evento	Número de animais		
	1995	1996	1997
Nascimento	504	582	514
Imigração	132	54	81
Emigração	36	132	225
Morte	111	156	207

Considerando as unidades fornecidas, calcule a densidade dessa população no final do ano de 1997. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

## 215. Fuvest-SP

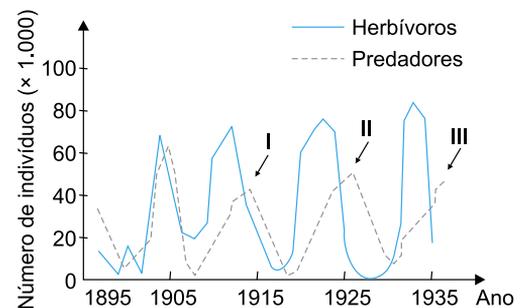
Numa comunidade interagem três populações, constituindo uma cadeia alimentar: produtores, consumidores primários e consumidores secundários. Um fator externo provocou o extermínio da população carnívora no tempo X.

O gráfico que representa o comportamento da população de herbívoros, a partir de X, é:



## 216. Fuvest-SP

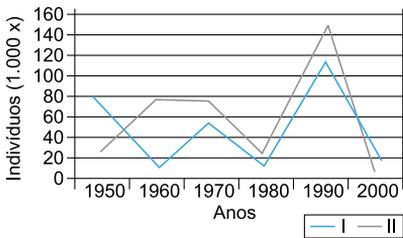
O gráfico a seguir representa o crescimento de uma população de herbívoros e da população de seus predadores.



- a) Pela análise do gráfico, como se explica o elevado número de predadores nos pontos I, II e III? Justifique sua resposta.
- b) Se, a partir de 1935, os predadores tivessem sido retirados da região, o que se esperaria que acontecesse com a população de herbívoros? Justifique sua resposta.

## 217. UFV-MG

O gráfico representa a variação do tamanho populacional, ao longo de 50 anos, de uma espécie de carnívoro (I) e a de um roedor (II) que vivem em uma mata natural. Analise o gráfico e responda às questões seguintes.

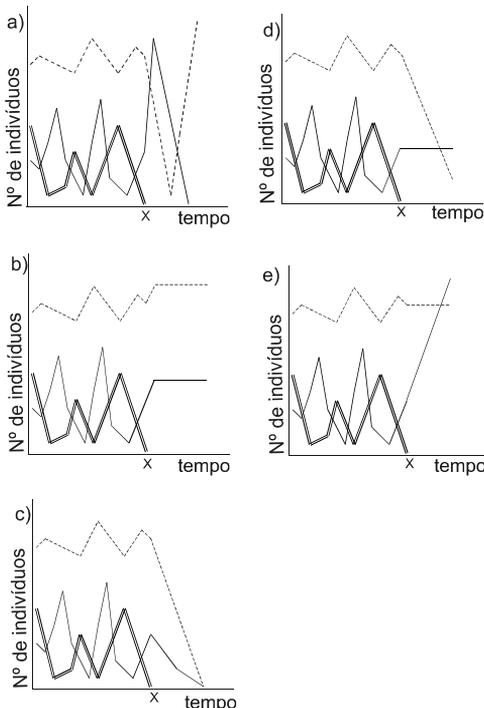
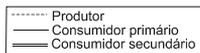


- As oscilações de duas populações, como as observadas no gráfico, sugerem qual tipo de relação ecológica?
- Cite dois exemplos de animais cujas populações poderão representar no gráfico os números I e II, respectivamente.
- Qual a importância da existência desse tipo de relação para as comunidades da mata?
- O que poderá acontecer com o número de indivíduos das duas populações, considerando-se que a região será desmatada?

### 218. Fuvest-SP

Numa determinada região, vivia uma comunidade composta por uma população de produtores, uma de consumidores primários e por outra de consumidores secundários que, dizimada por uma infecção, deixou de existir no local, a partir do tempo X. Observou-se que as outras populações foram afetadas da maneira esperada.

Assinale a alternativa que corresponde ao gráfico que representa corretamente o efeito da extinção dos consumidores secundários sobre a dinâmica das outras populações.



### 219. UFRN

Analise as figuras.

Fig. 1 – Número de casos de uma doença X, em Natal, no período de 1980 a 1989

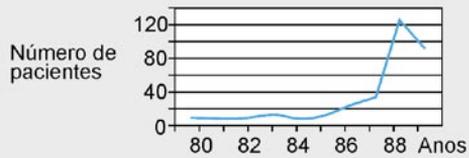
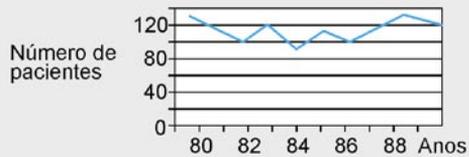


Fig. 2 – Número de casos de uma doença Y, em Natal, no período de 1980 a 1989



Assinale a opção que apresenta a análise correta.

- O aumento súbito do número de casos da doença X no final do período analisado indica um surto epidêmico.
- A pequena variação no número de casos, na figura 2, sugere que a doença Y foi uma grande epidemia.
- As doenças X e Y podem ser caracterizadas como surtos endêmicos, pois as variações observadas se devem às peculiaridades de cada uma delas.
- O aumento do número de casos das doenças X e Y, em diferentes momentos, caracteriza endemias, embora isso esteja mais claro na figura 1.

### 220. Vunesp

O jornal *O Estado de S. Paulo*, de 17/9/03, comentou o alto faturamento em dólares de uma empresa que está exportando ovos de uma traça, parasitados por minúsculas vespas especializadas em atacar a broca de cana, a lagarta-cartucho do milho e pragas do tomateiro. Esses ovos vão para os EUA, Suíça, França, Holanda, Portugal, Espanha e Dinamarca, para serem usados para a reprodução das vespas. A empresa também vende casulos de outra pequena vespa que, liberada, vai colocar seus ovos e destruir lagartas que são pragas em lavouras.

Pelo texto, pode-se afirmar que a reportagem refere-se:

- ao controle de pragas na agricultura pela produção de insetos estéreis.
- à produção de polinizadores a serem utilizados para a inseminação das plantas.
- à produção de genes específicos para a utilização de técnicas de engenharia genética aplicadas à agricultura.
- à produção de larvas de insetos a serem utilizadas como predadores de folhas atacadas por doenças.
- à utilização das técnicas do controle biológico no combate a pragas agrícolas.

## 221. UFJF-MG

Os insetos influenciam diversos aspectos da vida humana. Alguns trazem benefícios, como a polinização e a produção de mel e seda, e outros acarretam sérios prejuízos, como o ataque a plantações e a transmissão de doenças.

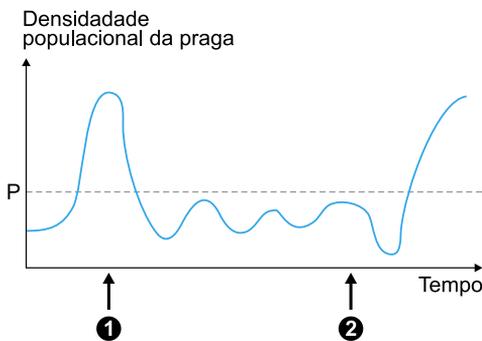
O combate aos insetos-praga pode ser feito, por exemplo, com inseticidas, no controle químico, e com inimigos naturais, no controle biológico. Todas as afirmativas abaixo são informações corretas sobre o controle biológico, **exceto**:

- O controle biológico pode ser feito pelo uso de vírus, fungos, bactérias e alguns insetos predadores, exóticos ou não.
- Por ser uma técnica de controle baseada em relação ecológica, reduz o impacto ambiental.
- O agente de controle deve ser generalista, pois irá competir pelos mesmos recursos com o inseto-praga, levando à diminuição das duas espécies.
- O controle biológico não promove resistência nos insetos-praga.
- O controle biológico pode ser associado a outras técnicas de controle, como, por exemplo, o uso de inseticidas seletivos, permitindo uma maior eficácia no controle de pragas.

## 222. ENEM

O crescimento da população de uma praga agrícola está representado em função do tempo, no gráfico a seguir, onde a densidade populacional superior a  $P$  causa prejuízo à lavoura.

No momento apontado pela seta (1), um agricultor introduziu uma espécie de inseto, que é inimigo natural da praga, na tentativa de controlá-la biologicamente. No momento indicado pela seta (2), o agricultor aplicou grande quantidade de inseticida na tentativa de eliminar totalmente a praga.



A análise do gráfico permite concluir que:

- se o inseticida tivesse sido usado no momento marcado pela seta 1, a praga teria sido controlada definitivamente, sem necessidade de tratamento posterior.
- se não tivesse sido usado o inseticida no momento marcado pela seta 2, a população da praga continuaria aumentando rapidamente e causaria grandes danos à lavoura.
- o uso do inseticida tornou-se necessário, uma vez que o controle biológico aplicado no momento 1 não resultou na diminuição da densidade da população da praga.

- o inseticida atacou tanto as pragas quanto os seus predadores; entretanto, a população de pragas recuperou-se mais rapidamente, voltando a causar dano à lavoura.
- o controle de pragas por meio do uso de inseticidas é muito mais eficaz que o controle biológico, pois os seus efeitos são muito mais rápidos e têm maior durabilidade.

## 223. UnB-DF

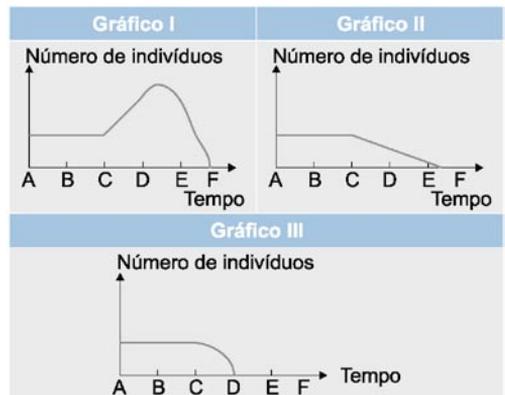
Em 1839, foi introduzido na Austrália um único exemplar de uma cactácea originária da América do Sul que até então não existia naquele continente, o figo-da-índia. Essa planta proliferou intensamente e, em pouco tempo, ocupou terras antes utilizadas para a pecuária. Após inúmeras tentativas fracassadas de combate à planta, em 1925 introduziu-se na Austrália uma pequena borboleta cujas larvas alimentam-se do caule do figo-da-índia. Como consequência, as plantas foram destruídas quase no mesmo ritmo com que haviam proliferado inicialmente.

Com o auxílio do texto, julgue os itens a seguir.

- Ao introduzir espécies estranhas em ecossistemas naturais, o homem pode alterar o equilíbrio destes, levando, inclusive, à extinção algumas espécies.
- A rápida proliferação do figo-da-índia no continente australiano foi resultado da adaptação da planta às condições locais e da ausência de inimigos naturais.
- No texto, há exemplo de uma relação de comensalismo.
- O controle biológico pode apresentar mais eficácia no controle de pragas que o emprego de agrotóxicos.

## 224. Fuvest-SP

Em determinada região, as populações de capim, preás e cobras constituem uma cadeia alimentar. Medidas das variações no tamanho das três populações, durante certo intervalo de tempo, permitiram a construção dos seguintes gráficos:



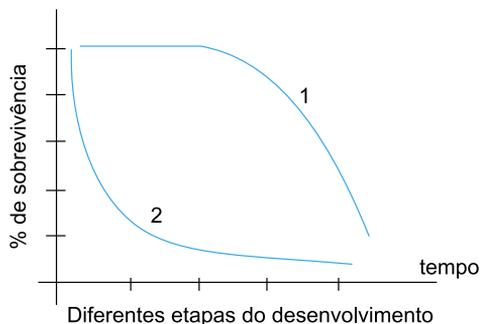
Elabore uma hipótese plausível para explicar o que aconteceu nessa região, no intervalo de tempo A – F, identificando as populações representadas, respectivamente, pelos gráficos I, II e III.

## 225. Vunesp

A tabela apresenta dados referentes à sobrevivência de uma determinada espécie de peixe em diferentes estágios do desenvolvimento.

Estágio de desenvolvimento	Número
Ovos postos por uma fêmea	3.200
Alevinos (formas jovens originadas desses ovos)	640
Alevinos que chegam à fase de jovens adultos	64
Adultos que chegam à idade reprodutiva	2

O gráfico representa dois modelos de curva de sobrevivência.



- Qual das linhas do gráfico, 1 ou 2, melhor representa a curva de sobrevivência para a espécie de peixe considerada na tabela? Justifique sua resposta.
- Qual a porcentagem total de mortalidade pré-reprodutiva (indivíduos que morrem antes de chegar à idade reprodutiva, considerando todas as fases de desenvolvimento) para essa espécie? Para que a espécie mantenha populações estáveis, ou seja, com aproximadamente o mesmo tamanho, ano após ano, sua taxa reprodutiva deve ser alta ou baixa? Justifique sua resposta.

## Capítulo 5

### 226. PUC-RJ

A partir da Revolução Industrial, o teor de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) atmosférico, que era em torno de 275 ppm (partes por milhão), sofreu um aumento da ordem de 25%. Estima-se que, em 2050, se mantidas as taxas atuais de emissão desse gás, sejam atingidos teores entre 550 e 650 ppm. Qual a alternativa que aponta, respectivamente, a principal causa de aumento do  $\text{CO}_2$  atmosférico e uma possível forma de redução desse fenômeno?

- Desmatamento na Amazônia e reflorestamento em larga escala.
- Uso de gases contendo CFC e erradicação da energia nuclear.
- Aumento das áreas cultivadas e campanhas de educação ambiental.
- Queima de combustíveis fósseis e reflorestamento em larga escala.
- Destrução da camada de ozônio e redução da atividade industrial.

### 227. PUC-MG

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, o acordo do Protocolo de Kyoto, realizado no Japão com a presença de 150 países, propôs medidas para a redução da emissão de gás carbônico. Das afirmativas abaixo, é **incorreto** afirmar:

- Os países mais desenvolvidos afetam mais o ambiente com a emissão de  $\text{CO}_2$  que os pobres.
- Os Estados Unidos não assinaram o Protocolo alegando que haveria prejuízo em sua economia provocando desemprego.
- A redução do  $\text{CO}_2$  em todo o planeta poderá contribuir para o aumento do efeito estufa, melhorando a temperatura ambiental.
- Evitando desmatamentos, queimadas e grande consumo de combustíveis, os países estarão contribuindo para a redução de  $\text{CO}_2$ .

### 228. Fuvest-SP

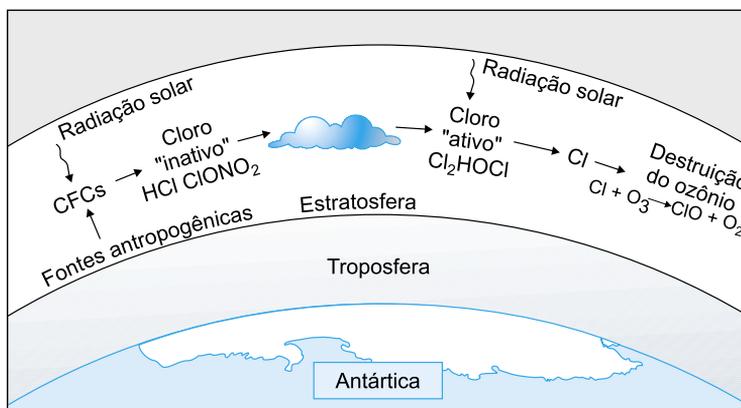
A recente descoberta de uma vasta região de mar descongelado no Pólo Norte é um exemplo dos efeitos do aquecimento global pelo qual passa o planeta. Alarmados com a situação, alguns países industrializados elaboraram uma carta de intenções em que se comprometem a promover amplos reflorestamentos, como uma estratégia para reduzir o efeito estufa e conter o aquecimento global. Tal estratégia baseia-se na hipótese de que o aumento das áreas de florestas promoverá maior:

- liberação de gás oxigênio, com aumento da camada de ozônio e redução da radiação ultravioleta.
- retenção do carbono na matéria orgânica das árvores, com diminuição do gás carbônico atmosférico responsável pelo efeito estufa.

- c) disponibilidade de combustíveis renováveis e, conseqüentemente, menor queima de combustíveis fósseis, que liberam CFC (clorofluorcarbono).
- d) absorção de CFC, gás responsável pela destruição da camada de ozônio.
- e) sombreamento do solo, com o resfriamento da superfície terrestre.

### 229. Unirio-RJ

O esquema representa um problema ambiental provocado pela interferência do homem na biosfera. Como conseqüência direta dessa quebra de sinergia deve-se esperar que ocorra:



- a) maior incidência de mutações.
- b) aumento da temperatura global.
- c) aumento do nível dos oceanos.
- d) degelo das calotas polares.
- e) chuva ácida.

### 230. Vunesp

Dentre as várias formas de interferência do homem no ambiente natural, pode ser citada a destruição da camada de ozônio. Uma das conseqüências previsíveis advindas desse fenômeno para a humanidade seria:

- a) o aumento da temperatura da Terra, o que derreteria as calotas polares, elevaria o nível dos oceanos, submergindo cidades costeiras.
- b) o aumento da concentração de CO<sub>2</sub>, que tem a propriedade de combinar-se com a hemoglobina do sangue de maneira estável, prejudicando assim o transporte de oxigênio.
- c) o aumento da concentração de dióxido de enxofre, que, em contato com ar úmido, se oxida e se transforma em ácido sulfúrico, que ataca mármore, paredes de edifícios, carros etc.
- d) a ocorrência freqüente de inversão térmica, levando a aumentos apreciáveis das taxas de poluentes do ar.
- e) o aumento na incidência da radiação ultravioleta proveniente do Sol, o que provocaria, muito provavelmente, um acréscimo da taxa de mutação gênica e casos de câncer de pele.

### 231. FGV-SP

Assinale a afirmativa correta sobre ozônio.

- a) Porque pode absorver radiação ultravioleta, o ozônio é utilizado para a desinfecção da água potável.
- b) Porque pode matar bactérias, a presença do ozônio no ar que respiramos é benéfica à saúde humana.
- c) Os efeitos benéficos do ozônio à saúde humana se devem à sua propriedade de absorver radiação infravermelha.
- d) Como o ozônio reage com a radiação ultravioleta ao nível do solo, ele protege os humanos contra câncer de pulmão.
- e) A diminuição dos níveis estratosféricos de ozônio é uma preocupação mundial no que diz respeito ao meio ambiente.

### 232. Fuvest-SP

Os ambientalistas lutam para que seja banido o uso dos clorofluorcarbonos (CFCs), utilizados, por exemplo, nos aerossóis.

- a) Qual o principal efeito nocivo do CFC sobre o ambiente?
- b) Como isso afeta os seres vivos?

### 233. Cesgranrio-RJ

*Nos grandes centros urbanos a venda de geladeiras dobrou. Esse é o principal motivo para o aumento de consumo de clorofluorcarbonos (CFCs) no Brasil, onde o produto é usado como resfriante.*

Imprensa local, setembro 1997.

A emissão de poluentes como os CFCs está diretamente ligada a um sério desequilíbrio ecológico que compromete a(o):

- a) camada de ozônio.
- b) inversão térmica.
- c) capa de gás carbônico.
- d) efeito estufa.
- e) aumento das chuvas ácidas.

### 234. UFJF-MG

*As árvores da floresta do Tatu estão ficando sem folhas. Pesquisadores do Jardim Botânico de Dnul (distrito de Palomas-MG), em recente estudo realizado na floresta do Tatu (importante remanescente de mata Atlântica), mostraram que os elevados índices pluviométricos registrados nas proximidades da metalúrgica Caribe S.A. e a incidência de ventos no sentido da floresta do Tatu podem ser os principais causadores da misteriosa queda de folhas e queima da vegetação na referida floresta. O Dr. João Silva, coordenador das pesquisas, prevê que, se não forem tomadas medidas urgentes, as árvores estarão sem uma folha em menos de dois anos. A partir da leitura da matéria publicada no Diário de Palomas, é possível concluir que se trata de:*

- a) crescimento desordenado de Palomas.
- b) vazamento no reservatório municipal de Palomas.
- c) chuva ácida.
- d) simples coincidência.
- e) desmatamento clandestino para facilitar a exploração de madeira.

### 235. ENEM

Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), que pode ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida). Com relação aos efeitos sobre o ecossistema, pode-se afirmar que:

- I. as chuvas ácidas poderiam causar a diminuição do pH da água de um lago, o que acarretaria a morte de algumas espécies, rompendo a cadeia alimentar.
- II. as chuvas ácidas poderiam provocar acidificação do solo, o que prejudicaria o crescimento de certos vegetais.

- III. as chuvas ácidas causam danos se apresentarem valor de pH maior que o da água destilada.

Dessas afirmativas, está(ão) correta(s):

- a) I, apenas.
- b) III, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I e III, apenas.

### 236. Vunesp

O homem moderno tem provocado freqüentes desequilíbrios na natureza. A presença de poluentes na atmosfera, na água e no solo tem gerado diferentes tipos de poluição com danos à saúde dos seres vivos e, em especial, à do homem. Entre estes agentes poluidores estão os metais pesados, tais como cobre, chumbo e mercúrio e, entre os óxidos de carbono, o mais perigoso, que é o monóxido de carbono (CO).

- a) De que forma o monóxido de carbono poderá ser prejudicial à saúde humana quando inspirado?
- b) Como os metais pesados poderão prejudicar o meio ambiente?

### 237. Fuvest-SP

Um importante poluente atmosférico das grandes cidades, emitido principalmente por automóveis, tem a propriedade de se combinar com a hemoglobina do sangue, inutilizando-a para o transporte de gás oxigênio. Esse poluente é o:

- a) dióxido de carbono.
- b) dióxido de enxofre.
- c) metano.
- d) monóxido de carbono.
- e) ozônio.

### 238. Ceeteps-SP

“Na cidade de São Paulo, nos meses de inverno, há um aumento muito grande de poluentes do ar. Normalmente, as camadas inferiores do ar são mais quentes do que as superiores; o ar quente, menos denso, sobe, carregando os poluentes, e é substituído por ar frio. Nos meses de junho, julho e agosto, geralmente as camadas inferiores ficam muito frias e densas; logo, o ar não sobe com facilidade e a concentração de poluentes cresce.”

O texto, ao estabelecer um paralelo entre densidade do ar e temperatura, pretende mostrar o fenômeno:

- a) do aumento da população, determinando a poluição.
- b) da poluição química por produtos não-biodegradáveis.
- c) das chuvas ácidas.
- d) do efeito estufa.
- e) da inversão térmica.

### 239. Mackenzie-SP

A emissão excessiva de certos gases, como o CO<sub>2</sub>, tem sido responsabilizada pelo aumento gradativo da temperatura da superfície terrestre, com graves conseqüências previstas para o futuro, como inundações de cidades localizadas ao nível do mar. Esse aumento de temperatura é causado pela:

- a) radiação ultravioleta do sol, que, devido à destruição da camada de ozônio, chega com maior intensidade à superfície terrestre.
- b) radiação visível do sol, que, devido à destruição da camada de ozônio, chega com maior intensidade à superfície terrestre.
- c) radiação infravermelha, que, após a absorção da energia solar pelo solo, é irradiada na forma de calor.
- d) radiação infravermelha, que é absorvida pelo solo e não é irradiada à atmosfera.
- e) radiação ultravioleta do sol, absorvida pelos gases que estão em excesso na atmosfera.

#### 240. Mackenzie-SP

*Cientistas mediram a quantidade de carbono nos solos de 2.179 localidades do Reino Unido em 1978, 1994/5, 1996/7 e 2003. Verificaram que quase todos os solos estavam perdendo carbono, a uma taxa média de 0,6 % ao ano, o que significa 13 milhões de toneladas anuais. Como a perda aconteceu mesmo em solos que não são usados para agricultura, os pesquisadores assumem que a mudança seja ocasionada pelo aumento da temperatura global no último século, que foi de 0,7 °C. Quanto mais calor, maior a atividade de micróbios que decompõem matéria orgânica no solo, liberando CO<sub>2</sub>, o que, por sua vez, aumenta ainda mais a temperatura.*

Folha Ciência, 08/09/2005

Analisando-se o texto, é correto afirmar que:

- a) a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada do solo é insignificante, comparando-se com a quantidade liberada à atmosfera por outras fontes, não constituindo, portanto, motivo de preocupação.
- b) o problema da liberação do CO<sub>2</sub> pode ser resolvido se forem eliminados os micróbios responsáveis pela produção desse gás.
- c) essa perda de CO<sub>2</sub> pelos solos aumenta a taxa de CO<sub>2</sub> da atmosfera e favorece a ocorrência do efeito estufa.
- d) o aumento na quantidade de CO<sub>2</sub> da atmosfera não tem relação com o efeito estufa.
- e) o efeito estufa não ocorre, mesmo que haja aumento na taxa de CO<sub>2</sub> na atmosfera, pois as plantas, por meio da fotossíntese, utilizam todo o excesso desse gás.

#### 241. Mackenzie-SP

A quantidade de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) na atmosfera vem aumentando devido, principalmente, à queima de combustíveis fósseis. Segundo alguns cálculos, nos últimos 100 anos, a concentração de gás carbônico, na atmosfera, passou de 0,029% para 0,040%. Com relação ao meio ambiente, esse aumento é:

- a) insignificante, pois não passa de 1% e não provoca, portanto, alterações ambientais.
- b) até interessante, pois aumenta a matéria-prima para a fotossíntese das plantas.
- c) insignificante, já que as plantas, pela fotossíntese, consomem todo o excesso.
- d) significativo, pois corresponde a cerca de 38%, trazendo conseqüências sérias, como o aumento da temperatura global.
- e) significativo, pois o gás carbônico é o principal responsável pela destruição da camada de ozônio da atmosfera.

#### 242. Unicamp-SP

Pesquisadores não têm mais dúvida de que, a longo prazo, a intensificação do efeito estufa transformará a vida no planeta. As queimadas de florestas têm sido frequentemente citadas como um dos agentes causadores da intensificação desse efeito, mas a maior parte dos cientistas não concorda, citando outro fator.

- a) No que consiste o efeito estufa?
- b) Qual o principal agente causador da intensificação desse efeito?
- c) Estudos mostraram que a intensificação do efeito poderá, teoricamente, provocar alterações nos níveis do oceano e na produção agrícola. Explique como isso seria possível em cada um dos casos.

#### 243. ENEM

Um dos índices de qualidade do ar diz respeito à concentração de monóxido de carbono (CO), pois esse gás pode causar vários danos à saúde. A tabela a seguir mostra a relação entre a qualidade do ar e a concentração de CO.

Qualidade do ar	Concentração de CO-ppm* (média de 8h)
Inadequada	15 a 30
Péssima	30 a 40
Crítica	Acima de 40

\* ppm (parte por milhão) = 1 micrograma de CO por grama de ar (10<sup>-6</sup> g)

Para analisar os efeitos do CO sobre os seres humanos, dispõe-se dos seguintes dados:

Concentração de CO (ppm)	Sintomas em seres humanos
10	Nenhum
15	Diminuição da capacidade visual
60	Dores de cabeça
100	Tonturas, fraqueza muscular
270	Inconsciência
800	Morte

Suponha que você tenha lido em um jornal que na cidade de São Paulo foi atingido um péssimo nível de qualidade do ar. Uma pessoa que estivesse nessa área poderia:

- a) não apresentar nenhum sintoma.
- b) ter sua capacidade visual alterada.
- c) apresentar fraqueza muscular e tontura.
- d) ficar inconsciente.
- e) morrer.

#### 244. Fuvest-SP

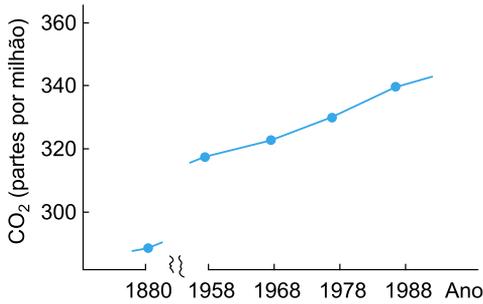
*Se as usinas elétricas utilizam madeira em lugar de combustíveis fósseis e se novas árvores são plantadas constantemente para substituir aquelas queimadas nas usinas, não é liberado dióxido de carbono adicional.*

Folha de S. Paulo, 18/10/97

- a) O que são combustíveis fósseis? Dê um exemplo.
- b) Por que a queima da madeira não liberaria dióxido de carbono adicional para a atmosfera, desde que novas árvores fossem constantemente plantadas?

### 245. Fuvest-SP

O gráfico a seguir mostra dados sobre o teor de CO<sub>2</sub> atmosférico nos últimos 100 anos.



- Que fatores podem explicar esses resultados?
- Se esta tendência for mantida, que prováveis conseqüências isso trará para a biosfera, em nível planetário? Justifique sua resposta.
- A diminuição do consumo de energia elétrica teria alguma conseqüência na tendência indicada pelo gráfico? Justifique sua resposta.

### 246. URFJ

O processo da fotossíntese é uma forma de transferência de energia do Sol para os vegetais. Nesse processo, os vegetais captam CO<sub>2</sub> atmosférico e produzem O<sub>2</sub>. Uma árvore contém, portanto, uma certa quantidade de energia acumulada do Sol. O carvão mineral (carvão fóssil) é formado essencialmente por árvores mortas e soterradas em eras passadas. Quando são queimados, tanto as árvores quanto o carvão liberam energia sob a forma de calor.

Se a destruição das florestas e as taxas de queima de carvão mineral continuarem a aumentar, o que deverá acontecer com a temperatura da atmosfera terrestre? Justifique sua resposta.

### 247. UFPEL-RS



Copyright © 2000 Maurício de Souza Produções Ltda. Todos os direitos reservados

Analise a história em quadrinhos, cujo autor é Maurício de Sousa, em que as personagens são Chico Bento e seu primo Zé Lelé – crianças que vivem na zona rural.

Se for considerado o desmatamento como foco principal da tira, assinale – também a partir de seus conhecimentos – a alternativa que remete à leitura **equivocada** do assunto.

A imagem vista:

- reflete as formas de apropriação dos recursos naturais que contribuem para o aumento do gás carbônico na atmosfera e, conseqüentemente, do efeito estufa.
- mostra a exploração desordenada que ocasiona danos às paisagens naturais, com o aumento de áreas devastadas, o que acentua a capacidade que a superfície da Terra possui de refletir a energia, na forma de calor.
- demonstra uma das causas para o aumento dos processos erosivos, que promovem o assoreamento dos rios, uma vez que o solo destituído de cobertura vegetal tem a retenção de água da chuva prejudicada, o que favorece enxurradas.
- aponta para a diminuição da biodiversidade e para o aumento do gás carbônico, o que leva à indispensabilidade de uma relação harmônica entre aspectos ecológicos e culturais.
- confirma as mudanças que geraram uma nova organização do espaço brasileiro, ordenada pelo crescente processo de redução do dióxido de carbono – pelos organismos heterotróficos –, e ocasionada pela intensa ocupação da terra.

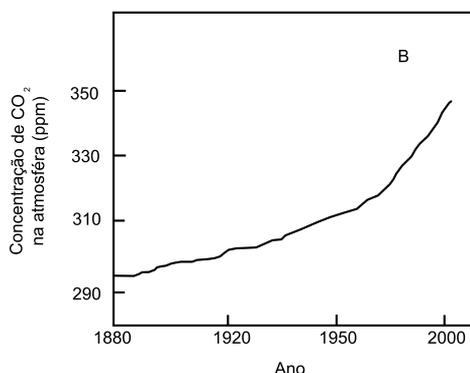
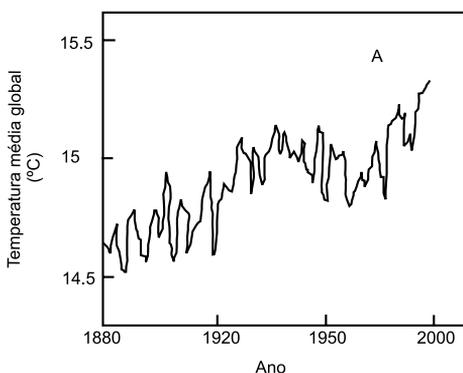
## 248. UEL-PR

O fenômeno da inversão térmica, quando ocorre em grandes cidades, agrava o problema da poluição atmosférica. Principalmente no inverno, quando ocorre a diminuição da incidência de radiação solar sobre a superfície, o ar adjacente ao solo pode não ser suficientemente aquecido, tornando-se mais frio que a camada imediatamente superior, provocando assim a inversão térmica. Com a ausência de movimentos verticais do ar, os poluentes ficam retidos na baixa atmosfera. Sobre a inversão térmica, assinale a alternativa correta.

- O ar frio livre de poluentes se eleva naturalmente na atmosfera, evitando a ocorrência do fenômeno da inversão térmica.
- A mistura vertical de ar, durante a inversão térmica, ocorre por meio do movimento descendente do ar quente.
- A dispersão dos poluentes na atmosfera ocorre durante a inversão térmica porque o ar quente é mais denso que o ar frio.
- A inversão térmica ocorre porque, durante o inverno, a energia solar aquece apenas a alta atmosfera.
- A inversão térmica ocorre em virtude da insuficiência de radiação solar na superfície terrestre de determinada região e conseqüente ausência de convecção térmica.

## 249. Unicamp-SP

O aquecimento global é assunto polêmico e tem sido associado à intensificação do efeito estufa. Diversos pesquisadores relacionam a intensificação desse efeito a várias atividades humanas, entre elas a queima de combustíveis fósseis pelos meios de transporte nos grandes centros urbanos.



Figuras adaptadas de Karen Arms & Pamela S. Camp, *Biology*, Saunders College Publishing, 1995, p. 1.108.

- Explique que relação existe entre as figuras A e B e como elas estariam relacionadas com a intensificação do efeito estufa.
- Por que a intensificação do efeito estufa é considerada prejudicial para a Terra?
- Indique uma outra atividade humana que também pode contribuir para a intensificação do efeito estufa. Justifique.

## 250. Unicamp-SP

Com freqüência, ouvimos em noticiários de televisão que determinada reserva florestal está em chamas e que o incêndio é incontrolável. Geralmente, grandes extensões da reserva são danificadas, numerosos indivíduos de espécies vegetais e animais morrem, sendo que algumas espécies correm perigo de extinção. Além desses efeitos imediatos, indique um problema a médio ou a longo prazo decorrente das queimadas e analise as conseqüências.

## 251. UFPR

O fenômeno da “eutrofização” da água, causado pelo excesso de esgoto despejado em lagoas, pode ser explicado da seguinte forma:

- proliferação de microrganismos decompositores, devido a um aumento do teor de matéria orgânica, com conseqüente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- proliferação de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente aumento da quantidade de oxigênio presente na água.
- diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a uma diminuição no teor de matéria orgânica, com conseqüente aumento da quantidade de oxigênio presente na água.
- diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente aumento na quantidade de oxigênio presente na água.

## 252. Mackenzie-SP

A eutrofização é um fenômeno que ocorre periodicamente em lagos, causando a morte de milhares de indivíduos. Esse fenômeno é devido:

- a) ao aumento exagerado de certas algas, pelo excesso de sais minerais na água.
- b) à diminuição drástica de peixes pela pesca predatória excessiva.
- c) à erosão causada pelas chuvas que arrastam o solo para a água, enriquecendo-a em substâncias orgânicas.
- d) à diminuição de sais minerais na água que prejudicam o desenvolvimento das algas e, conseqüentemente, a redução de oxigênio no meio.
- e) à diminuição da quantidade de algas e morte dos peixes pela ausência da fotossíntese.

## 253. FGV-SP

Assinale a alternativa que relaciona a possível seqüência temporal dos eventos numerados a seguir, que ocorreriam como conseqüência do despejo de esgotos.

- I. Proliferação de algas fotossintetizantes.
  - II. Morte de organismos aeróbicos (autótrofos e heterótrofos).
  - III. Diminuição do teor de gás oxigênio na água.
  - IV. Proliferação de microrganismos aeróbicos.
  - V. Aumento de nutrientes nitrogenados e fosfatados.
- a) V, I, IV, III, II                      d) I, III, II, IV, V  
b) V, IV, III, II, I                      e) IV, III, V, II, I  
c) IV, I, II, III, V

## 254. Vunesp

Nos rios, é lançada, geralmente, grande quantidade de esgotos provocando, em alguns casos, a morte de muitos peixes. Assinale a alternativa que melhor explica a mortandade desses animais.

- a) Aumento da quantidade de oxigênio e diminuição na quantidade de bactérias anaeróbicas.
- b) Aumento na quantidade de bactérias aeróbicas e conseqüente aumento na quantidade de oxigênio.
- c) Diminuição na quantidade de oxigênio e aumento na quantidade de bactérias anaeróbicas.
- d) Aumento no número de indivíduos herbívoros que eliminam grande parte de fitoplâncton.
- e) Diminuição na quantidade de alimento com conseqüente mortandade dos peixes a longo prazo.

## 255. UFES

Restos de alimento do restaurante de uma indústria eram lançados, continuamente, em um rio que passava por uma cidade. Certo dia, seus moradores se depararam com grandes quantidades de peixes mortos, boiando perto das margens do rio. Esse exemplo de desastre ecológico pode ser explicado da seguinte maneira:

- a) por disporem de matéria orgânica em abundância, os peixes se reproduzem intensamente, passando, então, a competir por alimento, o que causa a morte de muitos deles.

- b) os restos alimentares são tóxicos para os peixes, matando-os por envenenamento.
- c) a morte ocorre por ingestão de quantidades excessivas de alimento.
- d) a grande quantidade de matéria orgânica causa uma intensa proliferação de microrganismos decompositores, que consomem o oxigênio da água em suas atividades respiratórias, matando os peixes por asfixia.
- e) devido à grande quantidade de alimento, há proliferação intensa de microrganismos decompositores, que causam doenças nos peixes, levando-os à morte.

## 256. FGV-SP

Uma das medidas importantes para avaliar a qualidade da água potável é a contagem das bactérias coliformes, porque:

- a) essas bactérias desenvolvem-se em água poluída.
- b) assegura que não há outras bactérias perigosas.
- c) indica grave contaminação por compostos orgânicos tóxicos.
- d) indica contaminação da água potável por esgoto.
- e) é um indicador de desenvolvimento urbano.

## 257. UFJF-MG

Compostos não biodegradáveis descartados, principalmente pelas indústrias, acumulam-se no ambiente e podem causar sérios problemas para a saúde dos organismos. Se ocorrer uma contaminação por inseticida num rio de porte médio, provavelmente haverá maior concentração do produto por massa do organismo:

- a) no fitoplâncton, porque são organismos direta e imediatamente atingidos por esses compostos.
- b) no zooplâncton, porque reúne numerosos organismos que se alimentam do fitoplâncton.
- c) nas plantas aquáticas (macrófitas), porque vivem muito mais que o zooplâncton e constituem parte da biomassa aquática.
- d) nos peixes herbívoros, porque se alimentam do fitoplâncton e das plantas aquáticas, podendo viver vários anos.
- e) nos peixes carnívoros, porque se alimentam dos peixes herbívoros, embora tenham biomassa total menor.

## 258. UFF-RJ

As instituições de defesa do meio ambiente têm procurado exercer um controle mais rigoroso sobre o garimpo de ouro em rios e lagoas. Tal controle é importante para evitar:

- a) a mortandade de peixes devida à desoxigenação da água.
- b) o desequilíbrio ecológico causado pelo desmatamento das margens.
- c) a poluição das águas pelo mercúrio utilizado na separação do ouro.
- d) a turvação das águas decorrente da deposição de resíduos.
- e) a poluição das águas por dejetos humanos não tratados.

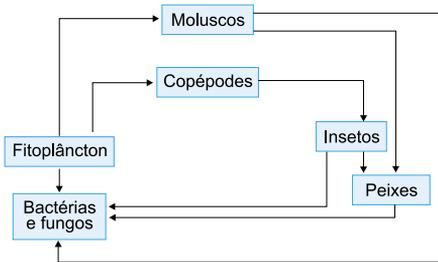
### 259. PUC-SP

“No Japão, uma indústria lançava dejetos contendo mercúrio na baía de Minamata desde 1930, mas, somente 20 anos depois, começaram a surgir sintomas de contaminação: peixes, moluscos e aves morriam. Em 1956, foi registrado o primeiro caso de intoxicação humana: uma criança com danos cerebrais. Muitos outros casos foram observados depois dessa data e a moléstia ficou conhecida como mal de Minamata.” Os dados apresentados no texto permitem inferir que o mercúrio:

- a) é uma substância biodegradável.
- b) é letal apenas para os invertebrados.
- c) concentra-se nos tecidos dos organismos ao longo das cadeias alimentares.
- d) afeta produtores e consumidores das cadeias alimentares.
- e) é letal para os seres vivos em qualquer concentração em que se encontre.

### 260.

O esquema a seguir representa uma teia alimentar de uma lagoa onde foi aplicado DDT.

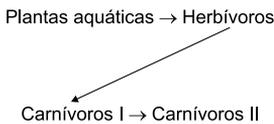


Sabendo que o DDT tem efeito cumulativo, em qual dos elementos da teia alimentar haverá maior concentração desse inseticida?

- a) Moluscos
- b) Insetos
- c) Copépodes
- d) Peixes
- e) Fitoplâncton

### 261. UFS-SE

Água contaminada por DDT chegou à seguinte cadeia alimentar:



É possível prever que, após algum tempo, a concentração de DDT será maior em:

- a) plantas aquáticas e herbívoros.
- b) plantas aquáticas e carnívoros II.
- c) carnívoros I e carnívoros II.
- d) herbívoros e carnívoros II.
- e) herbívoros e carnívoros I.

### 262. Cesesp-PE

O homem moderno tem provocado freqüentes desequilíbrios na natureza. A presença de poluentes na atmosfera, na água e no solo tem gerado diferentes tipos de poluição, com riscos para os seres vivos e, em especial, para o homem. A respeito desses poluentes, podemos afirmar que:

- a) o esgoto doméstico é prejudicial para os rios, fundamentalmente devido à presença exagerada de detergentes não-biodegradáveis.
- b) a radiação nuclear pode trazer complicações à saúde, mas só é letal em caso de explosão de bomba atômica.
- c) os metais pesados, como o mercúrio e o cobre, são resíduos industriais que podem ser concentrados na cadeia alimentar, prejudicando sobretudo os últimos níveis tróficos.
- d) os pesticidas usados na agricultura, embora sejam considerados poluentes devido à sua alta toxicidade, não apresentam efeito residual.
- e) o monóxido de carbono, produzido na queima de cigarros e pelos motores a gasolina, tem como principal efeito a formação de oxi-hemoglobina no sangue.

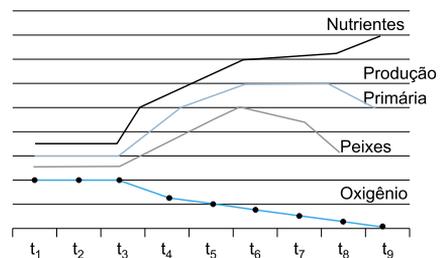
### 263. UEL-PR

No caso de acidentes com usinas nucleares, seus efeitos vão depender do tipo e da quantidade de radiação que chega ao organismo. Por exemplo, o estrôncio 90 tem uma meia-vida de 28 anos, tempo suficiente para se inserir nas cadeias alimentares e se acumular nos organismos vivos. Assim, após alguns meses decorridos de um acidente em uma usina nuclear em região litorânea, qual dos organismos mencionados a seguir teria acumulado mais estrôncio 90?

- a) Algas pardas
- b) Aves piscívoras
- c) Ouriços-do-mar
- d) Peixes planctófagos
- e) Microcrustáceos planctônicos.

### 264. ENEM

Os esgotos domésticos constituem grande ameaça aos ecossistemas de lagos ou represas, pois deles decorrem graves desequilíbrios ambientais. Considere o gráfico abaixo, no qual, no intervalo de tempo entre  $t_1$  e  $t_3$  observou-se a estabilidade em um ecossistema de um lago, modificado a partir de  $t_3$  pelo maior despejo de esgoto.



Assinale a interpretação que está de acordo com o gráfico.

- a) Entre  $t_3$  e  $t_6$ , a competição pelo oxigênio leva à multiplicação de peixes, bactérias e outros produtores.
- b) A partir de  $t_3$ , a decomposição do esgoto é impossibilitada pela diminuição do oxigênio disponível.
- c) A partir de  $t_6$ , a mortandade de peixes decorre da diminuição da população de produtores.
- d) A mortandade de peixes, a partir de  $t_6$ , é devida à insuficiência de oxigênio na água.
- e) A partir de  $t_3$ , a produção primária aumenta devido à diminuição dos consumidores.

## 265. Unifesp

Leia os dois trechos de uma reportagem.

### Trecho 1:

(...) a represa Guarapiranga está infestada por diferentes tipos de plantas. A mudança da paisagem é um sinal do desequilíbrio ecológico causado principalmente por esgotos não-tratados que chegam ao local.

### Trecho 2:

O gerente da qualidade de águas da Cetesb (...) esteve na represa ontem e mediu a concentração de oxigênio em 9,4 mm/L. O normal seria ter uma concentração entre 7 mm/L e 7,5 mm/L, e a máxima deveria ser de 8 mm/L.

Folha de S.Paulo, 05/08/2005.

Explique:

- a) a associação que existe entre o aumento de plantas e o esgoto não-tratado que chega ao local;
- b) o aumento da concentração de oxigênio na água.

## 266. UFMG

Em consequência do despejo de esgotos, sem tratamento, em rios e lagoas de Belo Horizonte, é **incorreto** afirmar que:

- a) a quantidade de nutrientes orgânicos aumenta.
- b) a taxa de fosfato e nitrato dos rios e lagoas diminui.
- c) a taxa de oxigênio dissolvida na água decresce.
- d) as águas podem ser contaminadas por organismos patogênicos.
- e) os detritos são atacados por decompositores.

## 267. ENEM

Encontram-se descritas, a seguir, algumas das características das águas que servem três diferentes regiões.

Região I: qualidade da água pouco comprometida por cargas poluidoras, casos isolados de mananciais comprometidos por lançamento de esgotos; assoreamento de alguns mananciais.

Região II: qualidade comprometida por cargas poluidoras urbanas e industriais; área sujeita a inundações; exportação de carga poluidora para outras unidades hidrográficas.

Região III: qualidade comprometida por cargas poluidoras domésticas e industriais e por lançamento de esgotos; problemas isolados de inundação; uso da água para irrigação.

De acordo com essas características, pode-se concluir que:

- a) a região I é de alta densidade populacional, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgoto.
- b) na região I, ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com práticas agrícolas que estão evitando a erosão do solo.
- c) a região II tem predominância de atividade agrícola, muitas pastagens e parque industrial inexpressivo.
- d) na região III ocorrem tanto atividades agrícolas como industriais, com pouca ou nenhuma estação de tratamento de esgotos.
- e) a região III é de intensa concentração industrial e urbana, com solo impermeabilizado e com amplo tratamento de esgotos.

## 268. PUC-RJ

A maior parte dos rios que deságuam na baía de Guanabara apresenta elevada carga de poluição, em função da grande densidade populacional existente na sua bacia contribuinte. No entanto, a carga de poluição pode variar, já que esta depende da proporção existente entre a quantidade de poluentes e a vazão do rio que a recebe. A diferença na qualidade de água do rio São João de Meriti (extremamente poluído) e do rio Guapimirim (pouco poluído) – ambos desaguando na baía de Guanabara – ilustra esta questão. Nesse sentido, considerando-se:

- I. a vazão do rio;
  - II. a quantidade de poluentes que este recebe;
  - III. a poluição do rio;
- constata-se que:
- a) se I aumenta e II é constante, III tende a diminuir.
  - b) se II reduz e I aumenta, III tende a aumentar.
  - c) se I diminui e II é constante, III tende a diminuir.
  - d) se I e II aumentam, III tende a diminuir.
  - e) se I e II diminuem, III tende a aumentar.

## 269. UFSC

*Durante 4 horas, um volume estimado em 1,34 milhão de litros de óleo vazou de um ducto da refinaria de Duque de Caxias, causando o maior desastre ecológico já ocorrido na baía de Guanabara. (...) A mancha de óleo se estendia (...), projetando-se dos manguezais de Duque de Caxias...*

Trecho do artigo: "500 anos de degradação", Revista *Ciência Hoje*. Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s) sobre a ação do petróleo e suas consequências com relação ao meio ambiente e aos seres vivos que nele habitam.

01. A fina camada de óleo sobrenadante, dispersa na superfície da água, reduz a capacidade de absorção de luz na água, afetando significativamente a atividade fotossintetizante das algas.
02. No controle desse poluente, podem ser utilizados detergentes, pois não são nocivos aos organismos marinhos, e servem para dispersar e emulsionar o óleo.
04. A utilização de certas bactérias decompositoras promove a degradação do petróleo e representa uma das medidas adequadas para a recuperação desse ambiente.
08. A maior parte do petróleo ficou concentrada na zona costeira, principalmente nos manguezais, destruindo esse "berçário de vida", além de afetar a vida, por exemplo, dos pescadores e catadores de caranguejo da região.
16. Os problemas provocados pelo desastre ecológico, na baía de Guanabara, foram minimizados, pois os técnicos e biólogos se uniram, removendo o poluente em poucas horas.

## 270. UPF-RS



### No lixo, com carinho

A reciclagem bem-feita começa em casa

**PAPEIS**  
Aparas, jornais, caixas de papelão e outros são recicláveis quando limpos. Não recicle papel impregnado de material orgânico como caixas de pizza engorduradas.

**PLÁSTICOS**  
Podem ser reciclados sacos de supermercado, garrafas de refrigerante e até brinquedos quebrados.

**TECIDOS**  
Todos são recicláveis.

**VIDROS**  
De qualquer cor, são reciclados, quando limpos e secos. Lâmpadas não são recicláveis junto com os vidros, pois contêm mercúrio e outros elementos químicos.

**METAIS**  
Além das latas de alumínio, as de óleo e conserva podem ser recicladas, desde que lavadas e secas.  
Mais informações em [www.veja.com.br](http://www.veja.com.br)

Você também pode contribuir com a reciclagem, pois quanto maior o reaproveitamento de componentes do lixo, menor será a produção e a pressão sobre os recursos naturais. Dentre os poluentes, o mercúrio tem efeito cumulativo e, quando convertido em metilmercúrio, torna-se extremamente tóxico, causando a perda da coordenação, surdez, cegueira e até a morte. Com relação ao efeito cumulativo do mercúrio, pode-se afirmar que:

- sob ação da radiação nuclear, o mercúrio é convertido em metilmercúrio e se concentra na base da cadeia alimentar aquática.
- produz emissões radioativas cancerígenas, quando armazenado em elevadas concentrações.
- o mercúrio, ao se combinar com resíduos de plásticos e latas queimadas, se incorpora na fumaça e pode ser absorvido, concentrando-se nos pulmões.
- este metal entra na cadeia alimentar pelos animais carnívoros.
- os resíduos podem ser concentrados na cadeia alimentar, causando riscos à saúde dos seres vivos, principalmente dos últimos níveis tróficos.

## 271. UFSC

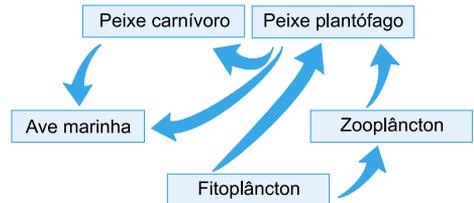
O Diário Catarinense, em sua edição nº 6.709, de 27/8/2004, publicou que: *Os problemas evidenciados a cada temporada de verão nos principais pontos da Ilha de Santa Catarina devem se repetir daqui a quatro meses. Quase todas as associações de moradores e conselhos comunitários de praias cuja população multiplica nos meses de calor reclamam da falta de saneamento básico...*

Assinale a(s) proposição(ões) correta(s) com relação à poluição da água.

- Entre as medidas que devem ser implementadas para diminuir a poluição da água, está o controle da poluição nos garimpos, onde uma grande quantidade de metais pesados é liberada.
  - O lançamento na água de substâncias biodegradáveis, em algumas circunstâncias, pode ser considerado um agente de poluição.
  - A água não tratada, a ausência de informação básica e as condições precárias de saneamento são alguns dos principais geradores de doenças em países pobres.
  - Quando fertilizantes e adubos chegam até as reservas de água, por meio da chuva ou despejados diretamente, podem provocar a proliferação exagerada de algas microscópicas.
  - Um modo de avaliar a qualidade da água é medir sua quantidade de coliformes fecais – vermes que vivem no estômago do homem e são eliminados com as fezes no esgoto doméstico.
  - O vazamento de petróleo na água pode levar à intoxicação de animais aquáticos, além de diminuir a passagem de luz impedindo, assim, a troca dos gases necessários à realização da fotossíntese.
- Some os números correspondentes às proposições corretas.

## 272. Fuvest-SP

O esquema a seguir representa uma teia alimentar simplificada.



Supondo a existência de DDT no ambiente, em qual dos organismos se espera encontrar a maior concentração desse inseticida? Explique.

## 273. Fuvest-SP

O inseticida organoclorado DDD foi aplicado em um lago para combater larvas de mosquitos. Sua concentração na água, por ocasião da aplicação, era da ordem de 0,015 parte por milhão (ppm). Depois de algum tempo, os vários seres vivos do lago possuíam o DDD acumulado em seus corpos nas seguintes concentrações médias:

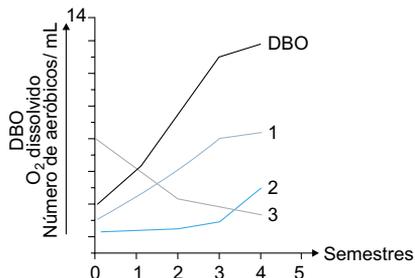
algas do plâncton	5 ppm
peixes herbívoros	520 ppm
peixes carnívoros	1.400 ppm

- Como interpretar esses dados?
- Cite uma maneira de combater os mosquitos sem o uso de inseticidas ou outras substâncias poluentes.

## 274. UERJ

A poluição orgânica em rios e lagos próximos a centros urbanos é cada vez maior em função do lançamento de esgotos mal tratados ou não tratados. Com o objetivo de controlar esse problema, acompanharam-se as alterações da demanda bioquímica de oxigênio, a DBO, que indica a quantidade de oxigênio consumido na metabolização da matéria orgânica em certas condições. Ao final de cada semestre, durante dois

anos, com o acompanhamento de amostras de água coletadas em uma lagoa junto a um grande centro urbano, obtiveram-se as indicações representadas pelo gráfico abaixo.



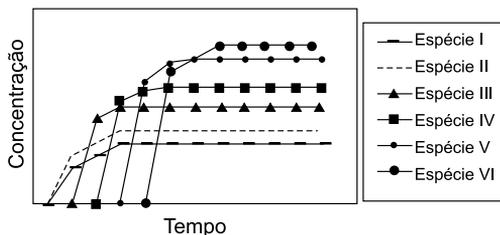
Em relação às curvas 1, 2 e 3, identifique, justificando sua opção, a curva que melhor representa a variação na concentração de:

- a) oxigênio dissolvido;
- b) microrganismos aeróbicos.

**275. Unicamp-SP**

Em um canal foi aplicado um inseticida organoclorado. Pesquisadores preocupados com o meio ambiente rapidamente iniciaram uma avaliação periódica deste

composto nos tecidos de animais presentes no canal. Foram coletados, com intervalos regulares de tempo, exemplares da mesma espécie de lagarto, cigarrinha, aranha, gafanhoto, cobra e libélula. Os resultados da concentração do inseticida nos tecidos de cada espécie estão representados no gráfico a seguir.



- a) Explique por que as espécies representadas pelas curvas I e II foram as primeiras a apresentar os compostos nos seus tecidos. Quais dentre as espécies estudadas podem corresponder a estas curvas?
- b) Explique por que as espécies representadas pelas curvas V e VI apresentaram as maiores concentrações nos seus tecidos. Identifique dentre as espécies coletadas quais podem corresponder a estas curvas.

## Capítulo 6

**276. UFU-MG**

Receita de Jean Baptiste van Helmont, séc. XVII: *Colocar uma camisa suja de suor e um pouco de germe de trigo em um canto escuro e sossegado. O suor funciona como 'princípio ativo' e dentro de 21 dias, a partir da camisa e do trigo, nascerão vários camundongos.* O texto acima exemplifica a:

- a) teoria da biogênese. d) hipótese heterotrófica.
- b) teoria da abiogênese. e) hipótese autotrófica.
- c) teoria da pré- formação.

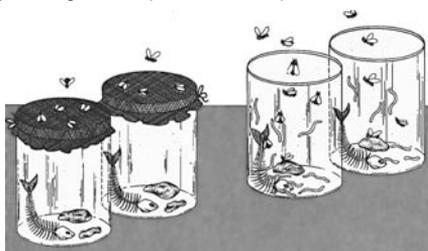
**277.**

Em relação à biogênese, é correto afirmar:

- a) a matéria inanimada contém o princípio vital
- b) a vida surge espontaneamente da matéria bruta.
- c) camisas sujas, depois de algumas semanas, originam ratos.
- d) um ser vivo provém de outro ser vivo.
- e) o princípio vital está no ar.

**278.**

A figura seguinte representa a experiência de Redi.



Redi colocou, dentro de recipientes, substâncias orgânicas em decomposição. Alguns dos recipientes

(à esquerda) foram cobertos com gaze e os outros deixados descobertos. Demonstrou que as larvas da carne podre desenvolveram-se de ovos de moscas e não da transformação da carne. Os resultados desta experiência fortaleceram a teoria sobre a origem da vida denominada de:

- a) hipótese autotrófica. d) abiogênese.
- b) hipótese heterotrófica. e) biogênese.
- c) geração espontânea.

**279. UCDB-MS**

Analise as afirmações:

- Quando se deixa um pedaço de carne exposto ao ar, nele podem aparecer vermes.
- Se o frasco que contém os pedaços de carne for coberto por uma gaze, os vermes aparecem na gaze e não na carne.

Essas afirmações fortalecem a teoria da origem da vida chamada:

- a) abiogênese. d) biogênese.
- b) geração espontânea. e) heliocêntrica.
- c) hipótese de Malthus.

**280. PUC-MG**

Em uma experiência, Francesco Redi colocou em oito frascos de vidro um pedaço de carne. Quatro vidros tiveram a abertura recoberta por um pedaço de gaze. Após alguns dias, apareceram larvas de moscas nos vidros que não continham a gaze recobrindo a abertura do frasco. Nos frascos protegidos com gaze, elas não apareceram.

Essa experiência ilustra o princípio da:

- a) teoria celular.
- b) biogênese.
- c) sucessão ecológica.
- d) origem da célula.
- e) higiene.

### 281.

Por que razão Redi, no experimento com a carne, deixou alguns frascos abertos e outros fechados?

### 282. UFPI

Por volta de 1860, um famoso cientista demonstrou que uma suspensão previamente esterilizada de levedo de cerveja em água mantém-se estéril indefinidamente se for conservada em frasco “pescoço de cisne”. Este resultado expressa a idéia da chamada:

- a) teoria da biogênese.
- b) teoria da abiogênese.
- c) teoria da pré-formação.
- d) hipótese heterotrófica.
- e) hipótese autotrófica.

### 283.

O que representou o experimento de Pasteur e qual sua importância para a época?

### 284.

Redi, Spallanzani e Needham defendiam, respectivamente, a:

- a) biogênese, biogênese e abiogênese.
- b) biogênese, abiogênese e biogênese.
- c) abiogênese, abiogênese e biogênese.
- d) abiogênese, abiogênese e abiogênese.
- e) biogênese, biogênese e biogênese.

### 285.

Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F)

- ( ) Existem hipóteses que consideram a possibilidade de a vida surgir a partir de matéria inanimada.
- ( ) Uma camisa suja pode originar ratos após algumas semanas, de acordo com a teoria da biogênese.
- ( ) O aquecimento destrói o princípio vital contido na substância, impedindo a origem de micróbios.
- ( ) Um ser vivo só pode ser originado de outro ser vivo.

### 286.

Diferencie a teoria da geração espontânea da teoria da biogênese.

### 287. UFBA

Responda de acordo com o seguinte código.

- I. A teoria da biogênese afirma que todo ser vivo nasce, cresce, reproduz e morre.
- II. De acordo com a abiogênese, a vida só pode ser originada de outra, preexistente e semelhante.
- III. A teoria da geração espontânea afirma que seres vivos podem nascer da matéria bruta.
- a) Apenas a afirmativa I é correta.
- b) Apenas a afirmativa III é correta.
- c) Apenas as afirmativas I e III são corretas.
- d) Apenas as afirmativas II e III são corretas.
- e) As afirmativas I, II e III são corretas.

### 288. UFF-RJ

O aparecimento de larvas na carne em putrefação se deve:

- a) ao desenvolvimento de grande quantidade de microrganismos.

- b) à migração de larvas orientadas pelo olfato.
- c) à postura de ovos pelas moscas.
- d) ao desenvolvimento de cistos presentes na carne.
- e) à geração espontânea desses organismos.

### 289. Fatec-SP

Com relação à origem da vida são feitas três afirmações:

- I. A idéia de que a vida surge a partir de vida preexistente é conhecida como biogênese.
- II. A crença em que a vida poderia surgir a partir de água, lixo, sujeira e outros meios caracteriza a idéia da abiogênese.
- III. A crença em que a vida é fruto da ação de um Criador (como consta no livro Gênesis, da *Bíblia*) é denominada de criacionismo.

Assinale a alternativa que classifica corretamente cada afirmação como derrubada (+) ou não derrubada (-) por Pasteur.

- a) I. (+), II. (-), III. (-)
- b) I. (-), II. (+), III. (-)
- c) I. (-), II. (-), III. (+)
- d) I. (+), II. (+), III. (+)
- e) I. (-), II. (-), III. (-)

### 290. UnB-DF

Num balão de vidro com gargalo recurvado e aberto, Pasteur ferveu um caldo nutritivo, deixando esfriar lentamente. O caldo permaneceu inalterado por muitos dias. A seguir o gargalo foi removido e, 48 horas depois, era evidente a presença de bactérias e fungos no caldo. Assinale as alternativas corretas, referentes ao experimento descrito.

- a) Bactérias e fungos do ar foram incapazes de passar ao longo do gargalo e atingir o caldo nutritivo, após seu resfriamento.
- b) O aquecimento matou bactérias e fungos, primitivamente existentes no caldo.
- c) As bactérias e os fungos que apareceram no caldo eram de espécies diferentes daquelas que ocorrem no ar.
- d) O aquecimento inativou, temporariamente, as substâncias do caldo, capazes dar origem a bactérias e fungos.
- e) Os sinais evidentes da presença de bactérias e fungos no caldo nutritivo foram consequência da multiplicação rápida desses microorganismos.
- f) Todo ser vivo precede outro ser vivo.
- g) Bactérias e fungos são autótrofos.

### 291. UEL-PR

Charles Darwin, além de postular que os organismos vivos evoluíram pela ação da seleção natural, também considerou a possibilidade de as primeiras formas de vida terem surgido em algum lago tépido do nosso Planeta. Entretanto, existem outras teorias que tentam explicar como e onde a vida surgiu. Uma delas, a panspermia, sustenta que:

- a) as primeiras formas de vida podem ter surgido nas regiões mais inóspitas da Terra, como as fontes hidrotermais do fundo dos oceanos.
- b) compostos orgânicos simples, como os aminoácidos, podem ter sido produzidos de maneira abiótica em vários pontos do planeta Terra.
- c) bactérias ancestrais podem ter surgido por toda a Terra, em função dos requisitos mínimos necessários para sua formação e subsistência.

- d) a capacidade de replicação das primeiras moléculas orgânicas foi o que permitiu que elas se difundissem pelos oceanos primitivos da Terra.
- e) a vida se originou fora do Planeta Terra, tendo sido trazida por meteoritos, cometas ou, então, pela poeira espacial.

### 292. UFRGS-RS

Sobre a origem dos seres vivos, duas teorias sustentaram uma polêmica nos meios científicos, até fins do século XIX: a teoria da geração espontânea (abiogênese) e a teoria da biogênese. Faça um comentário sucinto sobre tais teorias, explicando também como foi solucionada a polêmica.

### 293. UFRS

Existem teorias sobre a origem da vida na Terra que relacionam a constituição química de componentes celulares dos seres vivos da atualidade com evidências geológicas. A presença de átomos de hidrogênio, oxigênio, carbono e nitrogênio nas moléculas dos seres vivos pode estar relacionada com a abundância, na atmosfera primitiva da Terra, das seguintes substâncias:

- a) gás nitrogênio, gás oxigênio, gás carbônico e vapor d'água.
- b) nitrato de potássio, mercúrio, ácido clorídrico e metano.
- c) cloro-flúor-carbono, nitratos, gás oxigênio e cloreto de sódio.
- d) vapor d'água, gás hidrogênio, gás metano e amônia.
- e) gás metano, ácido cianídrico, cloro-flúor-carbono e vapor d'água.

### 294. FEI-SP

As idéias de Harold Urey sobre a formação das substâncias orgânicas iniciais que deram origem à vida na Terra baseiam-se na existência, na atmosfera primitiva, das substâncias:

- a) vapor d'água, metano, amônia, hidrogênio.
- b) vapor d'água, metano, amônia, oxigênio.
- c) vapor d'água, metano, hidrogênio, oxigênio.
- d) vapor d'água, hidrogênio, amônia, oxigênio.
- e) hidrogênio, metano, amônia, oxigênio.

### 295.

Provavelmente, a vida surgiu da matéria inanimada, com associações entre as moléculas, formando substâncias cada vez mais complexas, que acabaram se organizando de tal modo que formaram os primeiros seres vivos. Esta hipótese de origem da vida por evolução química foi inicialmente testada por:

- a) Miller e Urey, em 1953.
- b) Watson e Crick, em 1953.
- c) Oparin e Haldane, em 1953.
- d) Miller e Urey, na década de 1920.
- e) Oparin e Haldane, na década de 1920.

### 296. FEI-SP

Admitindo-se que, na atmosfera primitiva, predominavam os gases  $H_2$ ,  $NH_3$  e  $CH_4$ , supõe-se que os heterótrofos primitivos obtivessem energia para os processos vitais por:

- a) fotossíntese.
- b) respiração aeróbica.
- c) biogênese.
- d) absorção de energia luminosa.
- e) fermentação.

### 297. PUC-SP

Considere os seguintes eventos relativos à origem da vida.

- I. Aparecimento do processo de fermentação
- II. Formação de coacervatos
- III. Aparecimento dos processos de fotossíntese e respiração aeróbica
- IV. Estabelecimento do equilíbrio entre heterótrofos e autótrofos

A ordem lógica em que esses eventos ocorrem é:

- a) I – II – III – IV
- b) I – II – IV – III
- c) II – I – III – IV
- d) II – III – IV – I
- e) IV – III – II – I

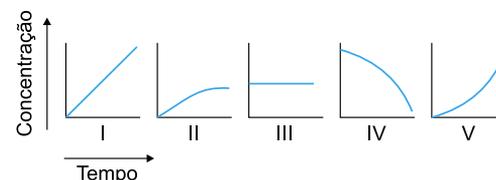
### 298. UFSC

A curiosidade de saber como a vida surgiu na face da Terra é uma constante para a maioria das pessoas. Relacione as teorias com as proposições correspondentes.

- I. Teoria da geração espontânea
- II. Teoria cosmozóica
- III. Teoria heterotrófica
- IV. Teoria criacionista
- a) Os primeiros seres vivos que surgiram na Terra devem ter sido incapazes de sintetizar seu próprio alimento.
- b) Os seres vivos originam-se a partir de elementos do meio.
- c) Organismos extraterrestres instalaram-se na Terra e aqui implantaram a vida.
- d) Os seres vivos originaram-se por obra de um ser divino.

### 299. UFPI

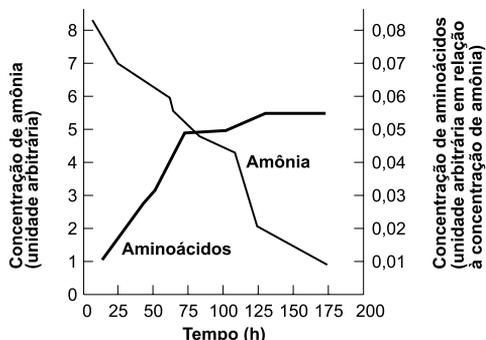
A atmosfera da Terra primitiva era composta por gases simples, como vapor d'água, hidrogênio, metano e amônia. Esses gases continham os ingredientes básicos necessários para a vida. Em cada um dos gráficos a seguir, o eixo vertical representa quantidades e o horizontal, o tempo. Supondo-se que a quantidade de aminoácidos, numa seção do mar primitivo, tenha aumentado ao longo de um determinado tempo, qual dos gráficos a seguir pode representar melhor a quantidade de amônia no mesmo período de tempo?



- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

### 300. Unirio-RJ

Stanley Miller, no início da década de 50, montou um experimento que hoje é um dos suportes da hipótese de origem da vida na Terra, expondo uma mistura de gases prováveis da atmosfera primitiva a descargas elétricas. Analisou, durante esse experimento, as concentrações de determinadas substâncias dentro do sistema. O gráfico a seguir mostra a relação entre algumas dessas substâncias.



A partir desses dados, Miller pôde concluir que:

- a célula pode ser recriada atualmente a partir de compostos inorgânicos.
- a primeira célula era procarionta, semelhante a bactérias atuais.
- a formação de compostos orgânicos depende da transformação da amônia.
- os primeiros seres vivos eram heterótrofos.
- na atmosfera primitiva não havia oxigênio.

### 301. UFPI

A Terra apresenta uma idade aproximada de 4,5 bilhões de anos, e o aparecimento dos seres vivos nesse planeta, segundo a opinião dos cientistas, causou enormes mudanças. Sobre o tema, assinale as afirmativas com V ou F.

- Por volta de 4 bilhões de anos atrás, a Terra era envolvida por uma camada de gases chamada de atmosfera secundária, formada apenas por gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).
- A temperatura elevada da crosta terrestre facilitava a evaporação, a formação das nuvens e as tempestades torrenciais, que foram fundamentais para a formação dos oceanos.
- Os cientistas admitem que os primeiros seres vivos devem ter surgido a partir de matéria não-viva, entre 3,5 e 4 bilhões de anos atrás.
- Experimentos, como os realizados por Stanley Miller e Harold Urey, dão sustentação à hipótese de que as substâncias precursoras da vida poderiam ter se formado espontaneamente na Terra primitiva.

### 302. UEL-PR

Teorias a respeito da evolução celular indicam que as primeiras células surgiram em um ambiente inóspito, pobre em oxigênio, conhecido como sopa pré-biótica, na qual ocorria síntese espontânea de biomoléculas complexas. Considerando-se a baixa complexidade das primeiras células, é correto afirmar que elas caracterizavam-se como:

- procariontes autotróficas, por serem capazes de produzir seu próprio alimento.
- eucariontes heterotróficas, por se alimentarem de compostos orgânicos do meio.
- eucariontes autotróficas, por conseguirem energia do Sol por meio da fotossíntese.
- procariontes heterotróficas, por se alimentarem de compostos orgânicos do meio.
- procariontes heterotróficas, por se alimentarem de outros organismos.

### 303. Vunesp

Segundo a teoria de Oparin, a vida na Terra poderia ter sido originada a partir de substâncias orgânicas formadas pela combinação de moléculas, como metano, amônia, hidrogênio e vapor d'água, que compunham a atmosfera primitiva da Terra. A esse processo seguiram-se a síntese protéica nos mares primitivos, a formação dos coacervados e o surgimento das primeiras células. Considerando-se os processos de formação e as formas de utilização dos gases oxigênio e dióxido de carbono, a seqüência mais provável dos primeiros seres vivos na Terra foi:

- autotróficos, heterotróficos anaeróbicos e heterotróficos aeróbicos.
- heterotróficos anaeróbicos, heterotróficos aeróbicos e autotróficos.
- autotróficos, heterotróficos aeróbicos e heterotróficos anaeróbicos.
- heterotróficos anaeróbicos, autotróficos e heterotróficos aeróbicos.
- heterotróficos aeróbicos, autotróficos e heterotróficos anaeróbicos.

### 304. Fatec-SP

Hoje, admite-se que a primeira forma de vida tenha surgido em lagos da Terra primitiva, que apresentava uma atmosfera diferente da atual. A partir desse acontecimento, outros se sucederam, estabelecendo-se uma diversidade de formas e processos.

A primeira forma de vida (I), a composição da atmosfera primitiva (II) e a provável seqüência de processos para a obtenção de alimento e energia (III) conquistados pelos seres vivos foram, respectivamente:

- I = autótrofa  
II = sem oxigênio  
III = fotossíntese, fermentação, heterotrófico, respiração aeróbica
- I = autótrofa  
II = com oxigênio  
III = fotossíntese, fermentação, heterotrófico, respiração aeróbica
- I = heterótrofa  
II = sem oxigênio  
III = heterotrófico, fermentação, fotossíntese, respiração aeróbica
- I = heterótrofa  
II = sem oxigênio  
III = heterotrófico, respiração aeróbica, fotossíntese, fermentação
- I = heterótrofa  
II = com oxigênio  
III = heterotrófico, respiração aeróbica, fotossíntese, fermentação

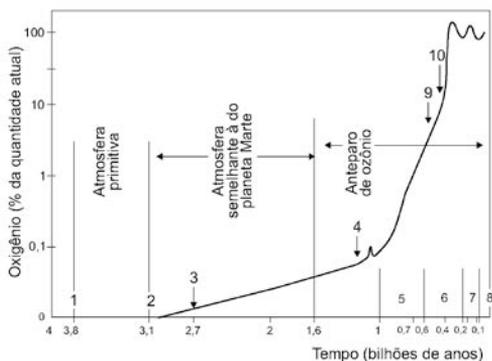
### 305. FMU-SP

Acredita-se que os primeiros organismos fotossintetizantes surgiram há cerca de 3 bilhões de anos; ao realizar a fotossíntese, eles determinaram uma mudança radical na atmosfera da Terra, porque introduziram nela o:

- a) gás carbônico.
- b) gás oxigênio.
- c) vapor d'água.
- d) gás nitrogênio.
- e) gás hélio.

### 306. ENEM

O gráfico mostrado representa a evolução da quantidade de oxigênio na atmosfera no curso dos tempos geológicos. O número 100 sugere a quantidade atual de oxigênio na atmosfera, e os demais valores indicam diferentes porcentagens dessa quantidade.



#### LEGENDA:

- 1. Pneumatmosfera primitiva
- 2. Aparecimento da vida
- 3. Começo da fotossíntese
- 4. Primeira célula eucarionte
- 5. Pré-cambriano
- 6. Primário
- 7. Secundário
- 8. Terciário e quaternário
- 9. Primeiros vertebrados
- 10. Conquista da terra.

De acordo com o gráfico, é correto afirmar que:

- a) as primeiras formas de vida surgiram na ausência de O<sub>2</sub>.
- b) a atmosfera primitiva apresentava 1% de teor de oxigênio.
- c) após o início da fotossíntese, o teor de oxigênio na atmosfera mantém-se estável.
- d) desde o Pré-cambriano, a atmosfera mantém os mesmos níveis de teor de oxigênio.
- e) na escala evolutiva da vida, quando surgiram os anfíbios, o teor de oxigênio atmosférico já se havia estabilizado.

### 307. ENEM

Na solução aquosa das substâncias orgânicas prebióticas (antes da vida), a catálise produziu a síntese de moléculas complexas de toda classe, inclusive proteínas e ácidos nucléicos. A natureza dos

catalisadores primitivos que agiam antes não é conhecida. É quase certo que as argilas desempenharam papel importante: cadeias de aminoácidos podem ser produzidas no tubo de ensaio mediante a presença de certos tipos de argila. (...)

Mas o avanço verdadeiramente criativo – que pode, na realidade, ter ocorrido apenas uma vez – ocorreu quando uma molécula de ácido nucléico “aprendeu” a orientar a reunião de uma proteína, que, por sua vez, ajudou a copiar o próprio ácido nucléico. Em outros termos, um ácido nucléico serviu como modelo para a reunião de uma enzima que poderia então auxiliar na produção de mais ácido nucléico. Com este desenvolvimento apareceu o primeiro mecanismo potente de realização. A vida tinha começado.

Adaptado de: LURIA, S.E. *Vida: experiência inacabada*.

Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979.

Considere o seguinte esquema.

Tempo (anos)	Eventos importantes
Atual	
0,5 bilhão	Seres humanos
1 bilhão	Plantas, répteis, pássaros, peixes
2 bilhões	Respiração aeróbia Consumo de oxigênio nas células
3 bilhões	Fotossíntese Produção de oxigênio nas células
4 bilhões	Primeiras células
5 bilhões	Primeiros ácidos nucléicos Formação da Terra

Adaptado de GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química USP. *Interações e transformações da atmosfera: fonte de materiais extrativos e sintéticos*. São Paulo: EDUSP, 1998.

O “avanço verdadeiramente criativo” citado no texto deve ter ocorrido no período (em bilhões de anos) compreendido aproximadamente entre:

- a) 5,0 e 4,5
- b) 4,5 e 3,5
- c) 3,5 e 2,0
- d) 2,0 e 1,5
- e) 1,0 e 0,5

### 308. Unicamp-SP

A hipótese mais aceita para explicar a origem da vida sobre a Terra propõe que os primeiros seres vivos eram heterótrofos.

- a) Que condições teriam permitido que um heterótrofo sobrevivesse na Terra primitiva?
- b) Que condições ambientais teriam favorecido o aparecimento posterior dos autótrofos?
- c) Além das condições ambientais, qual é o outro argumento para não se aceitar que o primeiro ser vivo tenha sido autótrofo?

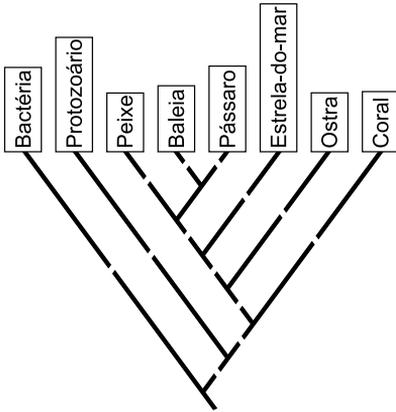
### 309. Vunesp

O livro de Charles Darwin, *A Origem das Espécies*, apresenta as evidências e o mecanismo da evolução, mas não explica como a vida poderia ter se originado ou como eram os primeiros organismos. Posteriormente, com o desenvolvimento dos conhecimentos em biologia e em outras áreas da ciência, duas hipóteses foram apresentadas. A mais aceita delas propõe que os primeiros organismos vivos teriam sido heterótrofos.



### 316. Fuvest-SP

Examine a árvore filogenética apresentada:



Esperamos encontrar maior semelhança entre genes de:

- a) bactéria e protozoário.
- b) peixe e baleia.
- c) baleia e pássaro.
- d) estrela-do-mar e ostra.
- e) ostra e coral.

### 317. Fuvest-SP

O que são fósseis? Qual é o significado do seu estudo na Biologia?

### 318. FCMSC-SP

Os fósseis nos mostram evidências de:

- a) seleção natural agindo sobre os seres menos aptos.
- b) sucessão de seres vivos no decorrer do tempo e suas modificações.
- c) oscilações nas frequências gênicas das populações.
- d) polimorfismos que facilitaram a evolução.
- e) mutações ocorridas nas populações.

### 319. UFSC

O conhecimento do processo evolutivo é fundamental para a compreensão da vida. O estudo de fósseis é uma importante evidência de que a evolução dos organismos ocorreu.

Com relação a esse estudo, é correto afirmar que:

- 01. fósseis são restos ou vestígios de seres que viveram no passado.
- 02. os tipos de fósseis encontrados em determinada camada de solo refletem a flora e fauna existentes no local, por ocasião da formação das rochas.
- 04. a partir de uma parte do corpo, de uma pegada ou de uma impressão corporal, é possível deduzir o tamanho e a forma dos organismos que as deixaram.
- 08. o método do carbono 14 auxilia na determinação da idade de um fóssil.
- 16. não foram encontrados, até o momento, registros fósseis no sul do Brasil.

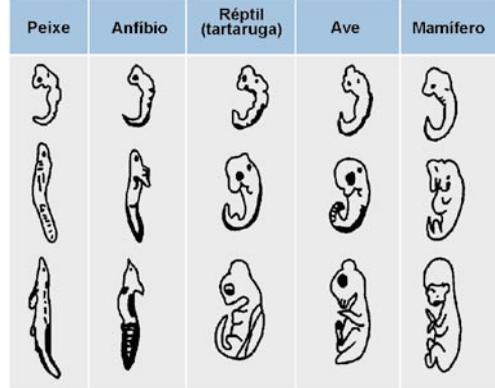
Dê a soma dos itens corretos.

### 320.

A anatomia comparada é uma evidência de evolução biológica, pois demonstra semelhanças entre órgãos de espécies diferentes. O que significa essa semelhança?

### 321. UFPI

A figura a seguir mostra o desenvolvimento embrionário de diferentes vertebrados. Observando-a com atenção, pode-se concluir corretamente que:



- a) existe grande semelhança no desenvolvimento embrionário dos diferentes animais, sobretudo nos primeiros estágios.
- b) a presença da cauda é uma característica comum nos estágios finais de desenvolvimento dos diferentes animais.
- c) os estágios jovens do desenvolvimento embrionário de um animal são bastante diferentes dos estágios jovens do desenvolvimento embrionário de seus ancestrais.
- d) uma ancestralidade comum não pode ser evidenciada através da observação do desenvolvimento embrionário.
- e) quanto mais diferentes são os organismos, maior é a semelhança embrionária entre eles.

### 322. PUC-SP

As evidências da evolução são confirmadas por diversos tipos de provas. As provas embriológicas se baseiam:

- a) na grande diferença que apresentam os embriões de animais da mesma classe, nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.
- b) na grande diferença que apresentam os embriões de animais de classes diferentes, nas etapas finais do seu desenvolvimento.
- c) na grande diferença que apresentam os embriões de animais de classes diferentes, nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.
- d) na grande semelhança que apresentam os embriões de animais de classes diferentes, nas etapas finais do seu desenvolvimento.
- e) na grande semelhança que apresentam os embriões de animais de classes diferentes, nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.

### 323.

Qual é a importância evolutiva dos órgãos vestigiais? Dê exemplo.

### 324. UFRGS-RS

A presença de estruturas vestigiais numa espécie indica que essa espécie:

- se encontra em vias de desaparecimento, descendendo de espécie em que aquelas estruturas são normalmente desenvolvidas.
- é antecessora de espécies em que aquelas estruturas se desenvolvem (ou se desenvolverão).
- vem mudando de hábito, tornando desnecessárias aquelas estruturas, que tendem a desaparecer.
- migrou de seu ambiente original, tornando reduzidas aquelas estruturas.
- descende, com outras que têm aquelas estruturas desenvolvidas, de um ancestral comum.

### 325. Unirio-RJ

O citocromo C é uma proteína respiratória que se encontra em todos os organismos aeróbicos, sendo constituída por 104 aminoácidos. No decurso da evolução, as mutações mudaram os aminoácidos em certas posições da proteína, mas o citocromo C de todas as espécies tem, incontestavelmente, estrutura e função semelhantes, tornando-se, para o evolucionismo, uma evidência de ordem:

- paleontológica.
- embriológica.
- citológica.
- anatômica.
- bioquímica.

### 326.

Comente a importância da bioquímica comparada para a evolução biológica.

### 327. PUC-MG

Recentes análises do DNA de chimpanzés permitiram concluir que o homem é mais aparentado com eles do que com qualquer outro primata. Isso permite concluir que:

- o chimpanzé é ancestral do homem.
- o chimpanzé e o homem têm um ancestral comum.
- o homem e o chimpanzé são ancestrais dos gorilas.
- a evolução do homem não foi gradual.
- os chimpanzés são tão inteligentes quanto o homem.

### 328. PUC-SP

Responda à questão com base nos itens numerados de 1 a 4, correspondentes a estudos que são úteis na investigação da evolução biológica de um táxon.

- Anatomia e embriologia comparadas.
- Similaridade com o DNA de outros táxons.
- Registros paleontológicos (fósseis).
- Existência de órgãos vestigiais.

A alternativa que contém o somatório de todos os itens corretos é:

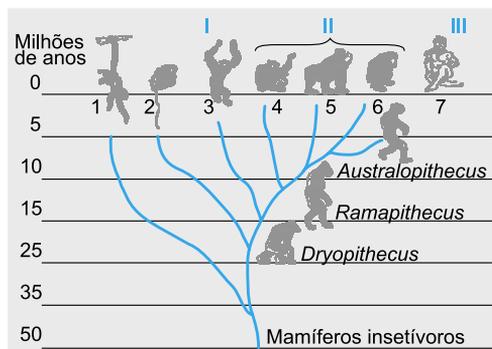
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

### 329. ENEM

O assunto na aula de Biologia era a evolução humana. Foi apresentada aos alunos uma árvore filogenética, igual à mostrada na ilustração, que relacionava primatas atuais e seus ancestrais.

Legenda da ilustração.

- Símios do Novo Mundo
- Símios do Velho Mundo
- Gibão
- Orangotango
- Gorila
- Chimpanzé
- Homem
- I. Hilobatídeos
- II. Pongídeos
- III. Hominídeos



Árvore filogenética provável dos antropóides

Foram feitas comparações entre DNA e proteínas da espécie humana com DNA e proteínas de diversos primatas. Observando a árvore filogenética, você espera que os dados bioquímicos tenham apontado, entre os primatas atuais, como nosso parente mais próximo o:

- Australopithecus*.
- chimpanzé.
- Ramapithecus*.
- gorila.
- orangotango.

### 330. FMU-SP

Ao se comparar a estrutura da proteína citocromo C em diferentes espécies, verifica-se que elas apresentam várias diferenças em relação ao citocromo C humano: cão – 11 diferenças; pingüim – 13 diferenças; tartaruga – 15 diferenças; sapo – 18 diferenças; atum – 21 diferenças. O esquema sobre a evolução dos vertebrados que é mais coerente com esses dados é:

- a) peixes → anfíbios — répteis  
→ aves — mamíferos
- b) peixes — anfíbios → répteis — aves  
→ mamíferos
- c) peixes → anfíbios — aves  
→ répteis — mamíferos
- d) peixes → anfíbios — mamíferos  
→ répteis — aves
- e) peixes — anfíbios — répteis → aves  
→ mamíferos

### 331. PUC-SP

A análise bioquímica comparativa de uma mesma proteína encontrada entre as espécies cavalo, chimpanzé e homem revelou que a molécula é constituída de 100 aminoácidos, dispostos da mesma maneira ou ordem, no homem e no chimpanzé, enquanto, no cavalo, difere em 10 dos 100 aminoácidos encontrados.

Considerando que o DNA determina a síntese de proteínas na célula através do RNA-mensageiro, como você explicaria a:

- a) semelhança entre essa proteína no homem e no chimpanzé?
- b) diferença entre essa proteína do cavalo, quando comparada com a do homem e do chimpanzé?

### 332.

Os estudiosos da evolução hoje não trabalham apenas com fósseis, realizando pacíficos trabalhos de campo, seguidos de minuciosos estudos comparativos; cada vez mais as técnicas laboratoriais empregadas na bioquímica, na embriologia e na anatomia permitem investigar o passado da vida na Terra a partir do estudo das espécies atuais. Explique como isso é possível.

### 333. UFU-MG

Estudar a evolução de um determinado grupo de organismo é complexo, difícil mesmo. Como saber quais etapas evolutivas se sucederam na evolução? O que veio inicialmente? Nesse sentido, os cientistas têm buscado na natureza provas da evolução. Essas provas aparecem principalmente da duas maneiras básicas. Pergunta-se: quais são essas duas maneiras principais pelas quais os cientistas têm estudado a evolução?

### 334. UFC-CE

A Chapada do Araripe é uma região muito rica em fósseis. Nesse local, foi encontrado o fóssil do dinossauro carnívoro, *Santanaraptor placidus* (figura a seguir), animal muito ágil que viveu no local há 110 milhões de anos.



- a) O que é um fóssil?
- b) Se este fóssil pudesse ser encontrado na África, qual seria o processo que explicaria este fato?
- c) Qual é a evidência anatômica que permite afirmar que um determinado fóssil foi um carnívoro?
- d) Supondo que foram encontradas, preservadas, porções do esqueleto de um dinossauro, qual é o tipo de tecido mais evidente?

### 335. UFSC

O quadro, a seguir, mostra a comparação do número de aminoácidos diferentes, nas cadeias polipeptídicas da hemoglobina de vários mamíferos. A análise bioquímica de polipéptidos e proteínas, além de outras evidências, permite aos cientistas traçarem as linhas evolutivas dos diferentes grupos de seres vivos.

Espécies comparadas	Números de aminoácidos diferentes
homem x chimpanzé	0
homem x gorila	2
homem x macaco <i>Rhesus</i>	12
macaco <i>Rhesus</i> x gorila	14
homem x cavalo	43
cavalo x gorila	45

Com respeito ao quadro e às evidências da evolução dos seres vivos, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

01. O fato de encontrarmos a enzima tripsina em protozoários e até em mamíferos não serve como evidência bioquímica do processo evolutivo.
02. Além do estudo das proteínas, o seqüenciamento do DNA também permite estudos evolutivos.
04. Quanto à hemoglobina, o quadro mostra que o gorila é uma espécie mais próxima do homem do que o chimpanzé.
08. Análises cromossômicas também permitem traçar linhas evolutivas.
16. Com relação à hemoglobina, o cavalo apresenta maior similaridade com o gorila do que com o homem.
32. O fato de não haver diferenças entre a hemoglobina do chimpanzé e a do homem nos permite classificá-los como pertencentes ao mesmo gênero.

Some os números dos itens corretos.

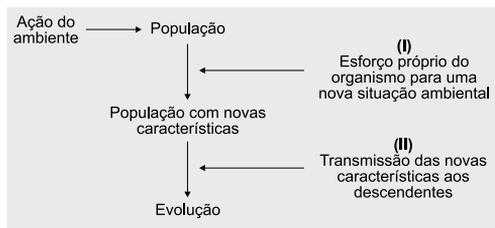
### 336. UFSCar-SP

O meio ambiente cria a necessidade de uma determinada estrutura em um organismo. Este se esforça para responder a essa necessidade. Como resposta a esse esforço, nota-se modificação na estrutura do organismo. Tal modificação é transmitida aos descendentes. O texto sintetiza as principais idéias relacionadas ao

- a) fixismo.
- b) darwinismo.
- c) mendelismo.
- d) criacionismo.
- e) lamarckismo.

### 337.

Analise o esquema a seguir.



Em relação ao lamarckismo, quais são as idéias fundamentais desta teoria evolucionista indicadas em I e II?

### 338. PUC-SP

A teoria lamarckista da evolução baseia-se na:

- a) ocorrência de mutações espontâneas.
- b) ocorrência de mutações dirigidas.
- c) herança da seleção natural.
- d) herança de caracteres adquiridos.
- e) herança de caracteres qualificativos.

### 339. PUC-SP

Considere as seguintes afirmações:

- I. O meio ambiente cria a necessidade de uma determinada estrutura em um organismo.
- II. O organismo se esforça para responder a essa necessidade.
- III. Como resposta a esse esforço, há modificação na estrutura do organismo.
- IV. Essa modificação é transmitida aos descendentes.

Essas quatro afirmações resumem, em poucas palavras, a teoria de:

- a) Darwin.
- b) Mendel.
- c) Lamarck.
- d) Lavoisier.
- e) Malthus.

### 340. UFRGS-RS

Os princípios abaixo relacionados referem-se à teoria da evolução das espécies:

- I. Adaptação ao meio
- II. Seleção natural
- III. Mutuação
- IV. Lei do uso e desuso
- V. Herança dos caracteres adquiridos

Lamarck, em sua teoria considerou:

- a) I, II e III.
- b) II, III e IV.
- c) I, IV e V.
- d) II, IV e V.
- e) II, III e V.

### 341. UERJ

**Caverna da Romênia abriga animais que vivem sem ar**

(...) Ela é formada por conjuntos de corredores extremamente estreitos. Em alguns deles não há oxigênio. Os pesquisadores disseram que as espécies encontradas são muito resistentes e sobrevivem com quantidades de ar fatais para outros seres vivos.

Se afirmamos que as espécies que viviam na caverna começaram a sofrer adaptações para conseguirem sobreviver sob as novas condições, estamos fazendo alusão a uma teoria evolutiva.

Cite o nome dessa teoria e justifique a sua resposta.

### 342. UFRN

August Weismann cortou a cauda de camundongos durante mais de cem gerações e verificou que as novas ninhadas continuavam a apresentar aquele órgão perfeitamente normal. Dessa experiência pode-se concluir que:

- a) as espécies são fixas e imutáveis.
- b) quanto mais se utiliza determinado órgão, mais ele se desenvolve.
- c) a evolução se processa dos seres vivos mais simples para os mais complexos.
- d) a seleção natural e as mutações são fatores que condicionam a evolução dos seres vivos.
- e) os caracteres adquiridos do meio ambiente não são transmitidos aos descendentes.

### 343. PUC-SP

*A sobrevivência cria uma luta na qual apenas os mais fortes ou os mais bem dotados para a vida sobrevivem; os menos favorecidos ou inadaptados morrem ou migram. Na reprodução sexuada, os machos mais bem dotados vencem a competição pela posse das fêmeas.*

Essa afirmativa poderia ser atribuída a:

- a) Malthus.
- b) Lamarck.
- c) Darwin.
- d) Miller.
- e) Oparin.

### 344.

O principal ponto positivo do darwinismo foi:

- a) a descoberta das mutações.
- b) o estabelecimento da lei do uso e desuso.
- c) a descoberta da origem das variações.
- d) o conceito de seleção natural.
- e) a determinação da imutabilidade das espécies.

### 345. UFRGS-RS (modificado)

Charles Darwin estruturou sua teoria da evolução baseado na idéia de que, na competição pela vida, sobreviveriam os mais aptos. Esse processo denomina-se:

- a) lei do uso e desuso.
- b) seleção natural.
- c) miscigenação racial.
- d) migração diferencial.
- e) mutação.

### 346. UEL-PR

Nas regiões industrializadas da Inglaterra, as populações de mariposas *Biston betularia* de cor clara foram substituídas gradativamente por outras de cor escura, a partir de 1900. Esse relato constitui um exemplo clássico de:

- a) competição.
- b) recapitulação.
- c) seleção natural.
- d) irradiação adaptativa.
- e) convergência adaptativa.

### 347. Cesgranrio-RJ

A borboleta *Kallima sp.*, quando pousada, parece uma folha seca. Igualmente, o bicho-pau se parece com um graveto. Qual das explicações a seguir é correta para explicar o fato?

- a) O animal adota a forma para melhor se defender.
- b) É resultado do seu hábito alimentar.
- c) É totalmente fortuito.
- d) Animais e vegetais tiveram a mesma origem.
- e) É o resultado da seleção natural.

### 348. UFRGS-RS

Existem duas grandes teorias que tentam explicar os mecanismos pelos quais os organismos evoluíram e continuam a evoluir. Tanto Lamarck como Darwin apresentam um fator primordial para a evolução. A diferença é que, para Lamarck, este fator é a causa direta das variações e, para Darwin, este mesmo fator seria o que seleciona, dentre as variações possíveis, a mais adaptada. Este fator é:

- a) o ambiente.
- b) a grande capacidade de reprodução.
- c) a competição.
- d) a variação hereditária transmissível.
- e) a migração.

### 349. PUC-SP

Na tentativa de explicar o mecanismo através do qual os organismos evoluem, salientaram-se os cientistas Jean-Baptiste Lamarck e Charles Darwin. Para o primeiro, existe um fator que é a causa da variação e, para o segundo, esse mesmo fator é o que seleciona. O fator mencionado acima:

- a) é a grande capacidade de reprodução dos organismos vivos.
- b) são as variações hereditárias transmissíveis.
- c) refere-se ao uso e desuso.
- d) é o ambiente.
- e) é a reprodução sexuada.

### 350. Fuvest-SP

Uma idéia comum às teorias da evolução, propostas por Darwin e Lamarck, é que a adaptação resulta:

- a) do sucesso reprodutivo diferencial.
- b) do uso e desuso de estruturas anatômicas.
- c) da interação entre os organismos e seus ambientes.
- d) da manutenção das melhores combinações gênicas.
- e) das mutações gênicas induzidas pelo ambiente.

### 351. Unicamp-SP

Os antepassados dos golfinhos tinham patas, que, de tanto serem usadas para a natação, foram se transformando em nadadeiras.

A frase mostrada está de acordo com as idéias de Lamarck ou com as idéias de Darwin? Justifique, relacionando sua escolha com a frase.

### 352. Fuvest-SP

Relacione cada frase a seguir com a teoria da evolução de Lamarck ou de Darwin. Justifique sua resposta.

- a) Pela necessidade de viver em terra firme, os ovos dos répteis adquiriram casca, tornando-se resistentes à dessecação.
- b) Por terem desenvolvido ovos dotados de casca resistente à dessecação, os répteis puderam conquistar o ambiente terrestre.

### 353. UEL-PR

- I. A semelhança do bicho-pau a um graveto é devida à seleção natural.
- II. Os peixes do interior de cavernas são cegos, por não fazerem uso da visão.
- III. Os herbívoros desenvolveram um estômago complexo, por só comerem vegetais.
- IV. As girafas atuais têm pescoço comprido porque seus ancestrais se esticavam para atingir as folhas das árvores.

Refletem o pensamento de Lamarck:

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

### 354. UFRJ

Em determinada região da Birmânia, são colocados 5 anéis de metal no pescoço das meninas quando elas atingem a idade de 5 anos. Com o passar dos anos, novos anéis são a elas acrescentados. Ao chegarem à idade adulta, essas mulheres apresentam um pescoço que possui o dobro do comprimento normal. Essa tradição acabará levando ao nascimento de indivíduos de pescoço mais longo nas próximas gerações? Justifique sua resposta.

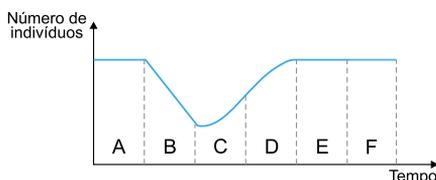
### 355. PUC-SP

Para a elaboração da teoria da evolução, tiveram grande importância, nas idéias de Darwin, os fatores abaixo, **exceto**:

- a) a leitura do trabalho de Malthus sobre populações.
- b) a observação da ocorrência de variação nas espécies.
- c) a discussão cuidadosa dos trabalhos de Mendel.
- d) a larga e contínua observação dos hábitos de animais e plantas.
- e) a verificação da luta pela existência.

### 356. UFR-RJ (modificado)

O gráfico seguinte representa a variação de uma população bacteriana, cuja cultura foi submetida a um determinado antibiótico.



O trecho do gráfico que melhor representa a seleção dos organismos resistentes está indicado pela alternativa:

- a) A – B
- b) B – C
- c) C – D
- d) D – E
- e) E – F

### 357. Fuvest-SP

“Para o homem poder suportar a intensa radiação solar nos trópicos, as células de sua pele adquiriram a capacidade de fabricar muita melanina”.

Essa é uma frase lamarckista. Critique-a com base no pensamento darwinista.

### 358. UFSC

Ao formular sua teoria para explicar a evolução dos organismos, o inglês Charles Darwin baseou-se nos seguintes fatos.

- 01. Em uma espécie, os indivíduos não são exatamente iguais, havendo diferenças que tornam alguns mais atraentes, mais fortes etc.
  - 02. As mutações são muito frequentes.
  - 04. Os caracteres adquiridos são passados às descendências.
  - 08. O uso demorado de uma estrutura leva à sua hipertrofia.
  - 16. As populações crescem mais depressa do que a quantidade de alimentos necessária para supri-las.
- Dê a soma dos itens corretos.

### 359. UFC-CE

Dentre os princípios básicos da teoria da evolução, fundamentados na seleção natural, julgue os itens a seguir.

- 01. O número de indivíduos de uma espécie tende a diminuir muito ao longo das gerações.
  - 02. Os indivíduos de uma dada espécie não se apresentam idênticos, possuindo certos caracteres e funções biológicas que lhes são peculiares.
  - 04. Certas características podem conferir ao indivíduo maior adaptação às condições ambientais.
  - 08. O indivíduo melhor adaptado tem condições de viver mais tempo e produzir maior número de descendentes.
  - 16. A teoria da seleção natural considera a herança dos caracteres adquiridos como o princípio básico do processo evolutivo.
- Dê a soma dos itens corretos.

### 360. UFPR

Uma importante teoria evolutiva foi criticada com base em experimentos como os realizados por August Weissman (1870), nos quais se cortavam caudas de ratos por gerações sucessivas e, ainda assim, esses ratos continuavam gerando descendentes com caudas intactas e normais. A partir desses experimentos, assinale as afirmações corretas.

- 01. A teoria de Darwin, segundo a qual as características adquiridas seriam transmitidas aos descendentes, estava correta.

02. As características adquiridas não são hereditárias.

04. As alterações em células somáticas não alteram as informações nas células reprodutoras.

08. A lei básica da teoria de Lamarck sobre a evolução das espécies, ou seja, a “lei da transmissão das características adquiridas”, estava errada.

Some os números dos itens corretos.

### 361. FESP

Analise as frases apresentadas:

- I. As girafas atuais são descendentes de girafas primitivas que possuíam pescoço curto e o esticavam para alcançar as folhas no alto das árvores. O exercício fez com que o pescoço se alongasse e, sendo a característica benéfica para a espécie, foi transmitida para os descendentes.
- II. As girafas atuais são descendentes de girafas primitivas, em que havia variabilidade com relação ao tamanho do pescoço. As de pescoço longo, por conseguirem alcançar mais facilmente as folhas no alto das árvores, cresciam melhor do que as de pescoço curto, que, tendo dificuldade para se alimentar, ou não atingiam a idade reprodutora, ou deixavam poucos descendentes, de modo que a característica pescoço longo foi selecionada.

Podemos considerar corretamente que:

- a) a 1ª frase está de acordo com Darwin e a 2ª com Lamarck.
- b) a 1ª frase está de acordo com Lamarck e a 2ª com Darwin.
- c) as duas frases estão de acordo com Darwin.
- d) as duas frases estão de acordo com Lamarck.
- e) as duas frases estão de acordo com Lamarck e com Darwin.

### 362. Vunesp

Considere duas formas de caracóis quanto à coloração de suas conchas: clara e escura. Esses caracóis constituem alimento para certos pássaros. Suponha que o local onde vivem se torne gradativamente escuro e que os caracóis de concha escura aumentem em número.

Explique esse fenômeno segundo as idéias de Lamarck e Darwin.

### 363. UERJ

Considere as proposições seguintes, relacionadas ao conceito de evolução das espécies.

- I. O filósofo grego Anaximandro, que viveu por volta de 500 a.C., acreditava que os humanos evoluíram a partir de seres aquáticos parecidos com peixes. Esses seres teriam abandonado a água para se adaptar à vida terrestre por encontrarem melhores condições neste ambiente.
- II. Em 400 a.C, outro grego, Empédocles, propunha que homens e animais não surgiram como indivíduos completos, mas como partes de um corpo que se juntaram ao acaso, formando criaturas estranhas e fantásticas. Algumas delas, incapazes de se reproduzir, foram extintas, enquanto outras prosperaram.

III. Sabe-se que mutações neutras, ou seja, aquelas que não alteram substancialmente a atividade biológica da proteína modificada, tendem a se acumular naturalmente a intervalos de tempo longos, porém estatisticamente regulares.

- a) Aponte, para cada proposição dos primeiros evolucionistas citados, Anaximandro e Empédocles, a teoria evolutiva formulada no século XIX, que a ela mais se assemelha, e justifique sua resposta.
- b) Explique a aplicação do conhecimento das estruturas primárias de um mesmo tipo de proteína, encontrada em diferentes espécies de seres vivos, em estudos evolutivos.

### 364. Unitau-SP

Para explicar as origens das variações entre os seres vivos, surgiu o conceito de mutação, que foi usado por:

- a) Lamarck apenas.
- b) Darwin apenas.
- c) neodarwinistas.
- d) Lamarck e Darwin.
- e) Darwin e neodarwinistas.

### 365. FMU-SP

A teoria sintética (ou atual) da evolução admite que:

- I. as alterações provocadas pelo ambiente nas características físicas de um organismo adulto são transmitidas aos seus descendentes.
- II. os indivíduos de uma mesma espécie são diferentes entre si.
- III. a mutação é fator evolutivo.

Estão corretas as afirmações:

- a) I e II apenas.
- b) I e III apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I apenas.
- e) II apenas.

### 366. FUABC-SP

Considere a seguinte frase a ser completada:

“Sem \_\_\_\_\_ não há variabilidade; sem variabilidade não há \_\_\_\_\_ e, conseqüentemente, não há \_\_\_\_\_.”

Os termos que, substituindo as lacunas, tornam essa frase logicamente correta são:

- a) I = evolução, II = seleção e III = mutação.
- b) I = evolução, II = mutação e III = seleção.
- c) I = mutação, II = evolução e III = seleção.
- d) I = mutação, II = seleção e III = evolução.
- e) I = seleção, II = mutação e III = evolução.

### 367. PUC-MG (modificado)

Frente às mudanças que ocorrem em um determinado ambiente, têm maior sucesso adaptativo as espécies:

- a) com maior variabilidade genética.
- b) com menor variabilidade genética.
- c) que não apresentam nenhuma variabilidade genética.
- d) que não respondem às alterações no meio ambiente.
- e) que mantêm constantes suas proporções gênicas.

### 368. Fuvest-SP

Um estudante levantou algumas hipóteses para explicar por que em alguns rios de caverna os peixes são cegos. Qual delas está de acordo com a teoria sintética da evolução?

- a) No ambiente escuro das cavernas, os olhos se atrofiaram como conseqüência da falta de uso.
- b) Os olhos, sem utilidade na escuridão das cavernas, se transformaram, ao longo do tempo, em órgãos táteis.
- c) No ambiente escuro das cavernas, os peixes cegos apresentaram vantagens adaptativas em relação aos não-cegos.
- d) A falta de luz nas cavernas induziu mutação deletéria drástica que levou à regressão dos olhos, num curto espaço de tempo.
- e) A falta de luz nas cavernas induziu mutações sucessivas que, ao longo de muitas gerações, levaram à regressão dos olhos.

### 369. UFMG

Pesquisando algumas cavernas em Minas Gerais, biólogos observaram que a freqüência de peixes cegos – mutantes – era muito maior dentro que fora delas. Esse fato explica-se, provavelmente, porque:

- a) as mutações para a cegueira ocorrem com maior freqüência no interior das cavernas.
- b) os peixes cegos são mais predados fora das cavernas que no interior delas.
- c) os peixes mutantes perderam a capacidade de enxergar por viverem no escuro.
- d) os peixes não-mutantes morrem mais freqüentemente no interior das cavernas.

### 370. UFSCar-SP

*Evolução em ritmo acelerado – Pesquisadores do mundo animal têm chamado a atenção para um fenômeno curioso: há cada vez mais elefantes, principalmente na Ásia, que nascem sem as presas de marfim características dos machos da espécie.*

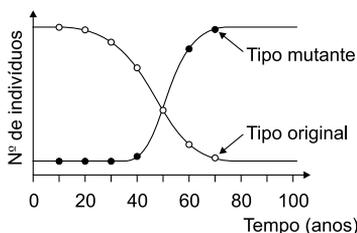
*... O processo é desencadeado pela ação predadora dos caçadores, em busca do valioso marfim...*

Veja, 10/08/2005

- a) Que nome se dá ao mecanismo evolutivo proposto por Charles Darwin para explicar a evolução das espécies ao longo do tempo? Se não fosse a ação dos caçadores, qual seria o fenótipo dos animais mais bem adaptados: presença ou ausência de chifres?
- b) Do ponto de vista genético e evolutivo, explique por que está havendo aumento na proporção de elefantes que nascem sem as presas.

### 371. UFSCar-SP

O gráfico mostra a variação dos números de indivíduos do tipo original e do tipo mutante, ao longo de 100 anos, em uma mesma área de floresta.



A análise do gráfico permite concluir que:

- o tipo original permanece melhor adaptado ao longo do período analisado.
- o tipo original e o tipo mutante estão igualmente adaptados à mesma área de floresta.
- a mudança de ambiente provocou alteração nas frequências gênicas.
- a partir de 50 anos, o tipo mutante passou a parasitar o tipo original.
- após 50 anos, deixa de existir o efeito de dominância do alelo para o tipo original sobre aquele para o tipo mutante.

### 372. UFRGS-RS

Contaminações ambientais com material radioativo, como aconteceu em Chernobyl (Ucrânia), em 1986, são perigosas para os seres vivos porque:

- provocam mutações.
- causam diminuição da oxigenação das células.
- impedem o envelhecimento celular.
- aceleram muito o metabolismo da síntese protéica.
- estimulam muito o crescimento celular.

### 373. FEEQ-CE

A reprodução sexuada, do ponto de vista evolutivo, é mais importante que a reprodução assexuada, porque:

- sempre se processa após a meiose que produz gametas.
- permite produzir um número de descendentes.
- só ocorre em animais e vegetais mais evoluídos.
- promove maior variabilidade genética.

### 374. UMC-SP

A variabilidade genética em um organismo que se reproduz apenas por processos assexuais pode ser causada por:

- permutação.
- conjugação.
- mutação.
- recombinação genética.
- fertilização.

### 375. UFPR

Na(s) questão(ões) a seguir, escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

O melanismo industrial, verificado em mariposas da Inglaterra, é um exemplo claro de seleção natural. Verifique as afirmativas que se aplicam corretamente ao melanismo industrial:

- As mariposas claras estão mais adaptadas ao ambiente poluído.
- Em ambientes não-poluídos, as mariposas escuras são mais facilmente predadas pelos pássaros do que as mariposas claras.
- A poluição levou ao aumento da frequência de mariposas escuras.
- As mariposas claras se transformaram em escuras.
- Na zona rural não-poluída, as mariposas escuras continuaram raras.

32. As mariposas escuras são mais frequentes por serem determinadas por alelos dominantes.

64. As mariposas claras se tornaram resistentes à poluição.

Some os números dos itens corretos.

### 376. UFPR

Um levantamento populacional de borboletas, realizado no final do século XVIII, no norte da Inglaterra, revelou um grande número de borboletas claras e uma minoria de cor escura, todas da mesma espécie. Um levantamento idêntico, realizado 50 anos mais tarde, constatou uma inversão do quadro, sendo a maioria das borboletas encontradas de cor escura e apenas umas poucas de cor clara. Durante esse período de 50 anos, um grande número de indústrias se instalou na região; seu combustível, carvão, produzia uma acentuada poluição, caracterizada por uma cobertura fuliginosa negra, tanto nas construções como nas plantas. Como poderia ser explicada evolutivamente a mudança na proporção de borboletas claras e escuras?

### 377. Unicamp-SP

O melanismo industrial tem sido frequentemente citado como exemplo de seleção natural. Esse fenômeno foi observado em Manchester, na Inglaterra, onde, com a industrialização iniciada em 1850, o ar carregado de fuligem e outros poluentes provocou o desaparecimento dos líquens de cor esbranquiçada que viviam no tronco das árvores. Antes da industrialização, esses líquens permitiam a camuflagem de mariposas da espécie *Biston betularia* de cor clara, que eram predominantes. Com o desaparecimento dos líquens e com o escurecimento dos troncos pela fuligem, as formas escuras das mariposas passaram a predominar.

- Por que esse fenômeno pode ser considerado um exemplo de seleção natural?
- Como a mudança ocorrida na população seria explicada pela teoria de Lamarck?

### 378. Vunesp

Muitos inseticidas, como o DDT, foram utilizados indiscriminadamente no controle dos insetos. Posteriormente perderam muito da sua eficiência porque:

- os indivíduos que entram em contato com o inseticida tornam-se resistentes.
- o inseticida estimula o inseto a produzir mais quitina.
- o inseticida estimula as células fagocitárias a digerir o veneno.
- alguns insetos são portadores de variações genéticas que condicionam resistência ao DDT e podem ser transmitidas aos seus descendentes.
- o inseticida estimula a produção do tecido adiposo e este acumula o veneno.

### 379. UEL-PR

Uma infecção bacteriana foi combatida com a administração de um antibiótico. Após certo período de uso, esse mesmo antibiótico perdeu o efeito. Para descrever situações como essa, os leigos usam frequentemente expressões que não são tecnicamente corretas. Entre as alternativas, assinale aquela em que a explicação desse fato está formulada corretamente.

- a) O antibiótico produziu resistência nas bactérias.
- b) As bactérias resistentes foram selecionadas pelo antibiótico.
- c) As bactérias resistentes se acostumaram com o antibiótico.
- d) A resistência das bactérias foi transmitida pelo antibiótico.
- e) A resistência das bactérias foi criada pelo antibiótico.

### 380. PUC-PR

Infecção hospitalar é um fato que vem preocupando seriamente o sistema de saúde. As bactérias responsáveis pelas infecções são resistentes a um grande número de antibióticos.

Essa resistência é consequência do fato de que as bactérias:

- a) sofrem mutações para se adaptar aos antibióticos, transmitindo esta mutação aos seus descendentes.
- b) são selecionadas devido à ampla utilização de antibióticos, gerando linhagens resistentes.
- c) sofrem mutações para se adaptar aos antibióticos, embora sejam incapazes de transmitir esta mutação aos seus descendentes.
- d) modificam o seu metabolismo para neutralizar o efeito dos antibióticos usados em hospitais.
- e) sofrem mutações contínuas, que as tornam cada vez mais patogênicas.

### 381. UFRGS-RS

O uso indiscriminado de antibióticos para combater bactérias patogênicas tem trazido muitos problemas à medicina. Alguns antibióticos que combatiam determinada doença tornaram-se ineficazes, existindo, cada vez mais, linhagens de bactérias resistentes a certos antibióticos.

Relacione os fatos expostos com a alternativa correta.

- a) Os antibióticos costumam provocar mutações que conferem resistência às bactérias.
- b) As bactérias estão sendo selecionadas conforme a resistência que apresentam ao antibiótico.
- c) As bactérias, após se "acostumarem" às doses crescentes de antibióticos, passam tal resistência aos descendentes.
- d) A pequena variabilidade genética de tais linhagens de bactérias facilita a adaptação das mesmas a vários tipos de antibióticos.
- e) Os antibióticos fazem surgir resistência nas bactérias.

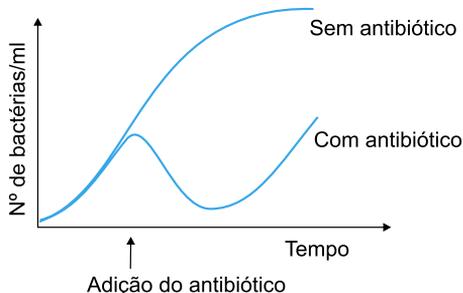
### 382. Fuvest-SP

As sulfonamidas tiveram grande sucesso no tratamento da gonorréia, por sua ação fulminante sobre os gonococos. Entretanto, após poucos anos de uso em larga escala, verificou-se que os gonococos responsáveis pelos novos casos da doença eram, em sua maioria, resistentes a sulfonamidas. Explique o mecanismo que determinou essa situação.

### 383. UERJ

Foram introduzidas em dois frascos, que contêm um mesmo meio de cultura, quantidades idênticas de um tipo de bactéria. Após algum tempo de incubação, adicionou-se, a apenas um dos frascos, um antibiótico estável, de uso freqüente na clínica e cuja concentração não se modificou durante todo o experimento.

O gráfico a seguir representa a variação do número de bactérias vivas no meio de cultura, em função do tempo do crescimento bacteriano em cada frasco.



A observação do gráfico permite concluir que, no frasco em que se adicionou o antibiótico, ocorreu grande diminuição do número de bactérias.

Utilizando a teoria da seleção natural, explique o fato de essa população ter voltado a crescer, após a diminuição observada.

### 384. Vunesp

Analise o texto a seguir, extraído da revista *Newsweek*.

*Cientistas da Inglaterra e dos Estados Unidos fazem um alerta contra o uso exagerado de antibióticos. De tanto serem bombardeadas com penicilinas e inúmeros tipos de antibióticos, as bactérias resistentes prevalecerão sobre as normais, portanto, estaremos a caminho de um desastre médico.*

- a) Como Darwin explicaria o aumento progressivo, entre as bactérias, de formas resistentes a antibióticos?
- b) Segundo os princípios neodarwinistas, por que estaremos a caminho de um desastre médico?

### 385. Vunesp

O controle das doenças bacterianas infecciosas feito por antibióticos ainda não está totalmente resolvido. A cada medicamento produzido, verifica-se o aparecimento de linhagens de bactérias que não respondem ao tratamento. Diante desse fato, conclui-se que os antibióticos induzem o aparecimento de bactérias resistentes.

A esse respeito, responda às seguintes questões.

- a) Está correta esta conclusão?
- b) Justifique a sua resposta.

### 386. UFRJ

A descoberta dos antibióticos foi um dos grandes passos para a evolução da medicina no mundo. Porém, o que era para ser uma solução acabou se tornando um problema. Hoje, encontramos bactérias, como o *Staphylococcus aureus*, que são resistentes a quase todos os tipos de antibióticos conhecidos.

Como o mecanismo associado à resistência de cepas de bactérias a antibióticos pode ser utilizado para apresentar contraste entre as explicações do processo evolutivo desenvolvido por Charles Darwin e Jean Baptiste Lamarck?

### 387. Fuvest-SP

Qual é a condição inicial básica para que ocorra o processo de formação de novas espécies?

- a) Isolamento reprodutivo
- b) Isolamento geográfico
- c) Seleção natural
- d) Esterilidade dos descendentes
- e) Superioridade do híbrido

### 388. PUCCamp-SP

Uma população foi subdividida em duas por uma barreira geográfica. Após longo tempo, essa barreira desaparece e as populações entram em contato. Para que tenha havido especiação, é fundamental que tenha ocorrido:

- a) variabilidade genética.
- b) oscilação genética.
- c) mutação cromossômica.
- d) isolamento reprodutivo.
- e) alteração fenotípica.

### 389. UFPA

Na borda norte e na borda sul do Grand Canyon, habitam duas populações de esquilos com diferenças morfológicas marcantes que, em condições naturais, sem as barreiras geográficas, não são capazes de se inter cruzarem. As duas populações constituem \_\_\_\_\_ diferentes, devido principalmente a (ao) \_\_\_\_\_. A alternativa que completa corretamente a frase é:

- a) raças – isolamento reprodutivo
- b) espécies – isolamento reprodutivo
- c) raças – isolamento geográfico
- d) espécies – isolamento geográfico
- e) raças – diferenças morfológicas

### 390. Fuvest-SP

- I. Os membros de uma população natural de uma mesma espécie se cruzam livremente.
- II. Subespécies de uma mesma espécie são separadas por mecanismos de isolamento reprodutivo.
- III. O isolamento geográfico de populações de uma mesma espécie pode levar à formação de novas espécies.

Quais das afirmações anteriores estão corretas?

- a) Apenas I está correta.
- b) Apenas II está correta.
- c) Apenas I e III estão corretas.
- d) Apenas I e II estão corretas.
- e) Apenas II e III estão corretas.

### 391. Fuvest-SP

Os fatos a seguir estão relacionados ao processo de formação de duas espécies a partir de uma ancestral.

- I. Acúmulo de diferenças genéticas entre as populações.
  - II. Estabelecimento de isolamento reprodutivo.
  - III. Aparecimento de barreira geográfica.
- a) Qual é a seqüência em que os fatos anteriores acontecem na formação das duas espécies?
  - b) Que mecanismos são responsáveis pelas diferenças genéticas entre as populações?
  - c) Qual é a importância do isolamento reprodutivo no processo de especiação?

### 392. Unicamp-SP

Em um arquipélago oceânico, todas as ilhas são habitadas por aves de um mesmo gênero. Cada ilha possui uma única espécie deste gênero e as diferenças morfológicas principais entre elas são o tamanho e o formato do bico.

- a) Qual foi a primeira etapa desse processo de especiação?
- b) Que pressão seletiva deve ter determinado a presença de aves com bicos diferentes em diferentes ilhas?
- c) Qual seria o procedimento para confirmar que as aves encontradas nas diferentes ilhas são de fato espécies diferentes?

### 393. PUC-SP

Dois populações de pássaros, morfológicamente semelhantes e designadas por A e B, vivem em ecossistemas diferentes. Na área de transição entre esses ecossistemas pode, ocasionalmente, ocorrer cruzamento entre membros das populações A e B com descendentes férteis.

A partir da análise dessa situação, um estudante aventou as seguintes hipóteses:

- I. As populações A e B podem ser subespécies ou raças de uma mesma espécie.
- II. As populações A e B podem estar em fase de especiação.
- III. O DNA das populações A e B apresenta grande semelhança quanto às seqüências de bases nitrogenadas.

Pode-se considerar:

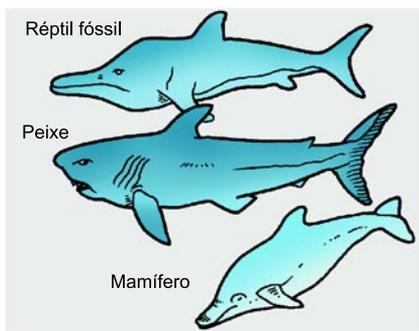
- a) apenas I viável.
- b) apenas II viável.
- c) apenas III viável.
- d) II e III viáveis.
- e) I, II e III viáveis.

### 394. Fuvest-SP

Em consequência do aparecimento de uma barreira geográfica, duas populações de uma mesma espécie ficaram isoladas por milhares de anos, tornando-se morfológicamente distintas uma da outra.

- a) Como se explica o fato de as duas populações terem se tornado morfológicamente distintas no decorrer do tempo?
- b) Cite as duas situações que podem ocorrer, no caso de as populações voltarem a entrar em contato pelo desaparecimento da barreira geográfica. Em que situação se considera que houve especiação?





Estamos exemplificando um caso de:

- convergência adaptativa.
- irradiação adaptativa.
- barreira ecológica.
- mutação migratória.
- recombinação genética.

#### 402. Unifesp

Um peixe (tubarão), um réptil fóssil (ictiossauro) e um mamífero (golfinho) possuem a forma do corpo alongada, com nadadeiras dorsais, ventrais e caudais. Essas características, analisadas em conjunto, podem ser interpretadas como um exemplo de:

- irradiação adaptativa.
- isolamento reprodutivo.
- convergência adaptativa.
- homologia.
- hibridização.

#### 403. PUC-SP

Organismos de origens diferentes que vivem no mesmo ambiente há muito tempo, sendo submetidos a pressões de seleção semelhantes, tornam-se parecidos. Essa semelhança foi conseguida a partir de substratos diferentes pela seleção natural. Exemplo: forma do corpo do tubarão e do golfinho.

O enunciado acima refere-se:

- à irradiação adaptativa.
- à convergência adaptativa.
- à isolamento reprodutivo.
- à raças geográficas.
- à isolamento ecológico.

#### 404. PUC-SP

As semelhanças encontradas entre dois animais aquáticos, como o golfinho e o tubarão, indicam evolução:

- convergente, pois esses animais são filogeneticamente distantes e apresentam adaptações semelhantes.
- divergente, pois esses animais apresentam homologias indicadoras de parentesco.
- convergente, pois esses animais apresentam homologias indicadoras de parentesco.
- divergente, pois esses animais apresentam analogias indicadoras de parentesco.
- convergente, pois esses animais são filogeneticamente próximos e apresentam adaptações semelhantes.

#### 405. FEI-SP

As asas das aves e dos insetos têm a mesma função, mas origem embrionária e plano estrutural diferentes. Tais estruturas são chamadas de:

- homólogas.
- heterólogas.
- órgãos vestigiais.
- análogas.
- homótipos.

#### 406. Unicamp-SP

O desenvolvimento de estruturas análogas ocorreu em diversos grupos animais, independentemente. Apresente um exemplo de estrutura que ocorre em vertebrados e que pode ser considerada análoga à de algum invertebrado.

#### 407. UFPI

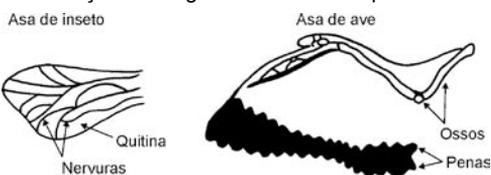
Dentre as evidências da evolução biológica, estão aquelas fornecidas pelo estudo da anatomia comparada, que trouxe os conceitos de órgãos ou estruturas homólogas e órgãos ou estruturas análogas.

Assinale a alternativa que mostra um exemplo de estruturas análogas, ou seja, estruturas que evoluíram independentemente e resultaram de adaptações funcionais às mesmas condições ambientais.

- Os braços humanos e as asas das aves.
- O apêndice cecal do intestino humano e o do intestino dos coelhos.
- As asas das aves e as asas dos insetos.
- As nadadeiras das baleias e as asas dos morcegos.
- As patas dos vertebrados quadrúpedes e os braços humanos.

#### 408. Unirio-RJ

Com relação à figura a seguir, podemos afirmar que a semelhança morfológica entre os dois tipos de asas:



- é resultado da adaptação à execução de uma mesma função.
- é consequência da irradiação adaptativa.
- mostra a homologia entre elas.
- comprova a ancestralidade comum.
- comprova a mesma origem embriológica.

#### 409. Vunesp

Tratando-se de evolução, o que nos mostra a existência de órgãos homólogos e de órgãos análogos?

#### 410. Fuvest-SP

O que são órgãos homólogos e órgãos análogos? Dê exemplo da analogia que ocorre entre mamíferos e insetos.

#### 411. UFRJ

Embora sejam popularmente chamados de “ursos”, na realidade o urso castanho de origem européia, *Ursus arctos*, o urso preto americano, *Euarctos americanus*, e o urso polar branco, *Thalarctos maritimus*, são animais distintos.

- Se fosse possível o encontro do urso castanho com o urso polar, um suposto acasalamento resultaria em reprodução? Justifique.
- Explique por que ocorreu a diferenciação entre esses animais.

#### 412. UFC-CE

Evolução biológica é o processo por meio do qual ocorrem transformações nos seres vivos, entendida como o conjunto de mudanças cumulativas que ocorrem ao longo do tempo em uma população, relacionando-se com a forma de adaptação ao ambiente. Observe, a seguir, conceitos utilizados no estudo do processo evolutivo e preencha os parênteses com o número correspondente.

- Seleção natural
  - Convergência adaptativa
  - Irradiação adaptativa
  - Especiação
  - Homologia
- ( ) Formação de novas espécies, que normalmente se inicia com a separação da espécie em duas ou mais populações por uma barreira física de difícil transposição.
- ( ) O ambiente atua sobre a diversidade intra-específica e elimina os indivíduos menos adaptados, selecionando os mais adaptados que sobrevivem e se reproduzem.
- ( ) Semelhança, quanto à estrutura, entre órgãos de espécies diferentes que têm um ancestral comum, apresentando esses órgãos ainda a mesma origem embrionária.
- ( ) Um grupo ancestral pode dispersar-se por vários ambientes, como florestas, campos, originando novas espécies, que ocupam diferentes habitats ou nichos ecológicos.
- ( ) Descendentes de ancestrais diferentes que ocupam o mesmo habitat, submetendo-se aos mesmos fatores de seleção natural e que, com o tempo, tiveram selecionados aspectos adaptativos semelhantes.

Assinale a alternativa que contém a seqüência correta.

- 4, 3, 2, 5, 1.
- 2, 4, 5, 1, 3.
- 4, 1, 5, 3, 2.
- 2, 5, 1, 3, 4.
- 1, 4, 3, 2, 5.

#### 413. UFMS

A teoria da evolução contém princípios aceitos pelos biólogos e unifica todos os conhecimentos da biologia. A compreensão do processo evolutivo é fundamental para a compreensão da vida. As evidências de que a evolução ocorreu são inúmeras, sendo as principais aquelas fornecidas pelo estudo dos fósseis, da anatomia comparada e da biologia molecular. Com relação a essas evidências, assinale a(s) correta(s).

- Um fóssil é qualquer vestígio, como uma parte do corpo, uma pegada ou impressão corporal, de um ser vivo que habitou o planeta em tempos remotos.
- O apêndice cecal do intestino humano, um interessante exemplo de órgão vestigial, além de desempenhar importante papel na digestão da celulose em nosso organismo, é também uma evidência da evolução e da mudança da nossa condição de carnívoros para uma dieta baseada em alimentos vegetais.
- A semelhança na estrutura óssea e muscular da asa de uma ave, a nadadeira anterior de um golfinho e a presença de braço e mão humanos podem ser explicadas, quando se admite que esses seres tiveram ancestrais comuns de quem herdaram um plano básico de estrutura corporal.
- As semelhanças observadas em certos órgãos ou em certas estruturas de determinados grupos de vertebrados seriam devidas ao fato de serem órgãos ou estruturas homólogas, ou seja, têm origem embrionária diferente, mas a mesma função.
- As semelhanças encontradas nas moléculas de DNA, estrutura das proteínas e peças anatômicas das asas de insetos e aves, conseqüentes de adaptações às mesmas condições ambientais, indicam claramente as relações evolutivas entre esses organismos.
- Os conhecimentos obtidos com o estudo dos fósseis têm sido de grande importância para mostrar que a vida na Terra surgiu, desapareceu e surgiu de novo diversas vezes e em vários momentos da história evolutiva.

#### 414. Vunesp (modificado)

Maurício, com a intenção de alegrar a aula de Biologia, fez a seguinte trova:

**Cobra-cega não é do mato,**  
**nem Joaninha é carrapato.**  
**Golfinho não é tubarão,**  
**Mas também vive no mar,**  
**Morcego não é gavião,**  
**Porém gosta de voar.**

Identifique na trova os animais que constituem exemplos de convergência adaptativa. Justifique.

#### 415. Unicamp-SP

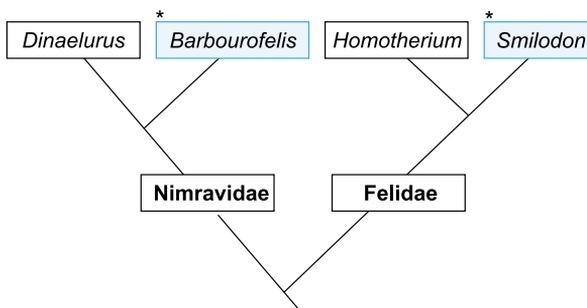
Leia com atenção a tira a seguir:



Calvin acredita que os morcegos são insetos porque, além de considerá-los nojentos, eles voam. No entanto, o que ele não sabe é que asas de insetos e de morcegos não são estruturas homólogas, mas análogas. Qual é a diferença entre estruturas análogas e homólogas?

#### 416. UFRJ

Os tigres de dentes-de-sabre são mamíferos extintos. Esses animais possuíam caninos superiores muito desenvolvidos, em forma de sabre. Um fato menos conhecido é que houve várias espécies de mamíferos placentários com dentes-de-sabre. O diagrama a seguir mostra a filogenia provável dos tigres de dentes-de-sabre placentários *Barbourofelis* e *Smilodon*.



\* Apenas os retângulos sombreados representam tigres de dentes-de-sabre.

A presença da característica dentes-de-sabre em *Barbourofelis* e *Smilodon* representa um caso de homologia ou de analogia? Justifique sua resposta.

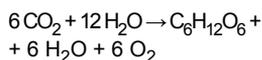
## Biologia 6 – Gabarito

01. B      02. E      03. E  
04. A      05. D      06. B  
07. A      08. D      09. C  
10. B      11. B      12. D  
13. A      14. A      15. D  
16. C      17. E      18. D  
19. 21 (01 + 04 + 16)      20. A  
21. 51 (01 + 02 + 16 + 32)  
22. a) Há maior complexidade na rede ou teia alimentar da floresta tropical, que apresenta maior número de nichos ecológicos e conseqüentemente maior biodiversidade, com múltiplas relações tróficas (alimentares).  
b) A monocultura de soja é mais suscetível a pragas, pois seus componentes apresentam menor variabilidade genética.  
23. a) Espécies A e C, pois A alimenta-se de sementes pequenas e C de sementes grandes.  
b) Entre A e B, pois ambas competem por parte considerável das sementes pequenas disponíveis no ambiente.  
24. a) Cada espécie está distribuída em diferentes níveis das árvores e apresentam dietas que não coincidem totalmente.  
b) Poderia ocupar um nicho ecológico ainda não explorado, tendo uma dieta principalmente constituída por folhas.
25. A      26. D      27. E  
28. B      29. E      30. D  
31. D      32. E      33. E  
34. C      35. B      36. C  
37. B      38. B  
39. V, V, V, V  
40. B  
41. a) O gavião, que é consumidor secundário e terciário.  
b) Produtor.  
42. D      43. A      44. E  
45. D      46. B      47. D
48. 14 (02 + 04 + 08)  
49. a) Consumidor secundário e terciário.  
b) Cinco (inseto, pássaro, sapo, roedor e coruja).  
c) Para ocupar o nível trófico inferior ao da cobra (consumidor secundário e terciário), o gavião teria que ser herbívoro (consumidor primário).  
50. 70 (02 + 04 + 64)      51. E  
52. A      53. B      54. A  
55. C      56. E      57. A  
58. C      59. A      60. C  
61. C      62. A      63. D  
64. C      65. E      66. C  
67. 97 (01 + 32 + 64)      68. E  
69. D      70. A  
71. a) Ao longo da cadeia alimentar, a quantidade de energia disponível para o nível trófico seguinte é menor, pois parte da energia é consumida em cada nível trófico para a sua sobrevivência. O calor representa a perda de parte da energia utilizada em cada nível trófico (atividades metabólicas).  
b) "E" representa o nível trófico dos decompositores. Estes organismos decompõem a matéria orgânica, convertendo-a em matéria inorgânica, permitindo a reciclagem dos nutrientes.  
72. C      73. B      74. C  
75. a) Representa a energia química, sob a forma de matéria orgânica, de todos os integrantes do nível trófico.  
b) Porque ocorrem perdas sob a forma de calor e de restos não-aproveitados.  
76. A  
77. 23 (01 + 02 + 04 + 16)  
78. a) 1 (ave) – consumidor terciário; 2 (caracol) – consumidor primário; 3 (vegetação) – produtores; 4 (peixe) – consumidor secundário.
- b) O produtor (3) tem o maior grau, e o consumidor terciário (1) tem o menor grau de energia.  
c) Decompositores, representados por bactérias e fungos.  
79. Na ilha onde a população é vegetariana. No fluxo de energia nos ecossistemas há perda de aproximadamente 90% na passagem de um nível para outro. Dessa maneira, a população humana, nessa ilha, funciona como consumidor primário, com maior aproveitamento energético.  
80. I – Excreção, II – Transpiração, III – Evaporação  
81. Pela transpiração, excreção e respiração.  
82. C      83. B      84. C  
85. B      86. A      87. C  
88. C      89. D      90. B  
91. A      92. E      93. B  
94. E  
95. a) As plantas absorvem água do solo e a eliminam na forma de vapor para a atmosfera.  
b) A água não utilizada pelas plantas pode evaporar, direcionar-se para os rios e lagos ou infiltrar-se nos lençóis freáticos.  
96. A      97. E      98. C  
99. D  
100. C  
101. A  
102. a) A substância inorgânica capturada é o CO<sub>2</sub>, sendo a mesma substância liberada no ambiente. A maior seqüência de organismos é:  
fitoplâncton → moluscos filtradores → peixes carnívoros → decompositores.  
b) As algas do fitoplâncton capturam o carbono na forma de CO<sub>2</sub> para realização da fotossíntese e eliminam o carbono na forma de CO<sub>2</sub> por meio da respiração.

103. a) A fotossíntese, na qual substâncias inorgânicas são usadas para a produção de compostos orgânicos, está indicada pelos fluxos B e D. A respiração aeróbica e a fermentação, que devolvem carbono, na forma de  $\text{CO}_2$ , para a atmosfera, estão indicadas pelos fluxos A e C.

b) É o fluxo F, pois na atividade das usinas termelétricas, que queimam carvão mineral, libera carbono para a atmosfera.

104. a) O processo que converte energia luminosa em energia química, contida em moléculas orgânicas, como a glicose, é a fotossíntese, que ocorre nos cloroplastos das células fotossintetizantes eucarióticas. Pode ser representada pela equação química a seguir:



b) As queimadas liberam grande quantidade de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera. O desmatamento reduz a cobertura vegetal e, conseqüentemente, a quantidade de organismos fotossintetizantes, reponsáveis pela captação de  $\text{CO}_2$  atmosférico.

c) Há redução na quantidade de energia disponível de um nível trófico para o outro porque parte da energia fixada pela fotossíntese é empregada pelos produtores na manutenção de seu metabolismo e dissipada para o ambiente na forma de calor, que não é reaproveitado.

105. E      106. D      107. A

108. A      109. C      110. D

111. A      112. A      113. E

114. B      115. C      116. D

117. B      118. B      119. A

120. A

121. A

122. a) Algumas bactérias e cianobactérias.

b) Porque esses organismos enriquecem o solo com compostos nitrogenados, que se tornam disponíveis para as plantas da região.

123. Essa técnica permite o enriquecimento do solo em compostos nitrogenados, pois as raízes das leguminosas apresentam nódulos colonizados por bactérias fixadoras de nitrogênio.

124. D

125. a) O nitrogênio, normalmente, é absorvido sob as formas de amônia e nitrato. Os organismos que contribuem para sua transformação são bactérias e cianobactérias fixadoras de nitrogênio.

b) Leguminosas abrigam em suas raízes bactérias fixadoras de nitrogênio. A rotação de culturas enriquece o solo com compostos nitrogenados.

126. a) O plantio de leguminosas enriquece o solo com nitrogênio, pois em suas raízes existem bactérias que realizam a fixação biológica desse elemento.

b) Rotação de culturas e adubação verde.

127. V, V, F, V, V

128. a) Sim, a maior produtividade seria na área intacta. O gráfico mostra que a área desmatada teve maior drenagem de nitratos pela chuva, tratando-se de região mais pobre em nutrientes do que a área intacta.

b) O elemento químico presente no nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) é o nitrogênio. Esse elemento é utilizado na síntese de compostos orgânicos nitrogenados, como as proteínas e os ácidos nucleicos (DNA e RNA).

129. Os resultados validam (corroboram) a hipótese testada.

Na medida em que o nitrogênio não limitava a multiplicação das bactérias, o maior crescimento na condição B deve-se ao aporte de nutrientes liberados pelas plantas. Isso ocorre somente em função da liberação de nitratos pelas bactérias.

130. E      131. E      132. B

133. D      134. B

135. 43 (01 + 02 + 08 + 32)

136. B      137. C      138. A

139. E      140. E      141. B

142. D      143. E      144. D

145. A      146. E

147. a) Aumenta.

b) O estágio de clímax é atingido quando a comunidade se torna estável e diversificada, apresentando sua maior biomassa.

148. A

149. D

150. a) Produtores, que sintetizam matéria orgânica e criam condições para outros organismos se instalarem.

b) As algas deram condições para que eles se alimentassem e sobrevivessem ali, usando-as como alimento.

c) Clímax.

d) Predação e competição.

e) Desmatamento.

151. a) X

b) Há maior diversidade no estágio X. Na comunidade clímax há o maior número possível de nichos ecológicos.

c) Em X, há equilíbrio entre a produção e o consumo. Em Y, a produção é maior do que o consumo, pois representa os estágios iniciais da sucessão ecológica.

152. a) A curva A representa a diversidade das espécies. Durante a sucessão ecológica verifica-se um aumento do número de espécies ao longo do tempo até

o estágio clímax. Nesta fase observa-se a maior biodiversidade. A curva B representa a produção líquida de matéria orgânica (P/B), que é alta no início da sucessão, diminui à medida que esta ocorre e atinge o mínimo no estágio clímax.

b) O experimento representa uma sucessão secundária. Na natureza, poderá ocorrer numa região onde os seres vivos foram eliminados naturalmente ou pela ação humana. Exs.: uma floresta destruída pela ação do fogo, a recuperação da mata após a queda de uma árvore de grande porte etc.

153. A      154. B      155. D  
 156. D      157. D      158. C  
 159. C      160. B      161. A  
 162. C      163. C      164. E  
 165. C      166. E      167. D  
 168. C      169. D      170. E  
 171. C      172. C      173. E  
 174. A      175. E      176. B  
 177. A      178. A      179. C

180. a) As formigas vivem em sociedade (relação harmônica intra-específica); possuem uma organização social com divisão de trabalho; a vida individual seria impossível.

b) Abelhas e cupins também vivem em sociedade.

181. a) Ruminantes têm microrganismos produtores da enzima celulase em seu estômago.

b) Cupim.

182. D      183. D

184. a) O fungo é um organismo heterótrofo, enquanto o pinheiro é um ser autótrofo.

b) A associação, denominada micorriza, é um tipo de mutualismo: o pinheiro cede matéria orgânica ao fungo, que, por sua vez, cede minerais para a planta.

c) Em solos pobres, a atuação do fungo, retendo mais minerais, permitirá a sobrevivência da planta, fornecendo-lhe substâncias que de outra forma ela não conseguiria obter.

185. D      186. E      187. B

188. A

189. a) A curva 1 indica a probabilidade de sobrevivência das plantas jovens. Com uma elevada densidade de descendentes junto à planta-mãe, fica mais acentuada a probabilidade de ocorrência de relações interespecíficas desarmônicas para a espécie considerada. É o caso de competição e amensalismo.

b) Muitos animais frugívoros ingerem sementes junto com os frutos. Posteriormente defecam, eliminando sementes que passam impunes pelo seu tubo digestório. Dessa forma, os animais contribuem para a dispersão das sementes e as plantas fornecem alimentos aos animais.

190. E

191. A espécie C, ao ser introduzida no ambiente, manteve uma relação harmônica interespecífica com a espécie A, podendo ser uma protocooperação, que trouxe benefício a ambas. Com a espécie B, a espécie C manteve uma relação desarmônica interespecífica, como, por exemplo, a competição ou o predatismo. Nessa relação, a espécie C teve benefícios, enquanto a espécie B teve prejuízo.

192. B

193. E

194. 45 (01 + 04 + 08 + 32)

195. 10 (02 + 08)

196. C

197. a) Erva-de-passarinho e árvores; carrapatos e bois.

b) Relação interespecífica com benefício mútuo: mutualismo (líquens), protocooperação (anu e boi) Relação intra-específica: sociedade (cupinzeiro).

198. a) Predadores controlam o crescimento da população de presas, evitando o esgotamento de recursos ambientais.

b) Herbívoros que comem sementes ingerem embriões e causam a morte de plantas em sua fase jovem. Herbívoros que comem folhas prejudicam a planta sem, contudo, matá-la.

199. a) Não, pois cada espécie tem seu próprio tipo de alimento preferido, apresentando, portanto, um nicho ecológico particular.

b) A espécie 3 é predadora de caramujos (carnívora) e a espécie 4 é herbívora (consumidor primário).

200. a) O experimento demonstra o conceito de exclusão competitiva. As duas espécies de protozoários competem por uma única fonte de alimento, as bactérias. Nessas condições, *Paramecium caudatum* é competitivamente superior e eliminou *Paramecium bursaria*.

b) No segundo experimento, há duas fontes de alimento; provavelmente, cada espécie explora, com mais eficiência, uma delas e, assim, podem viver juntas, pois não ocupam o mesmo nicho.

201. B      202. B      203. B

204. 29 (01 + 04 + 08 + 16)

205. D

206. E      207. D      208. C

209. F, F, V, V, V

210. A

211. B

212. A

213. D

214. 7 roedores / m<sup>2</sup>

215. C

216. a) O número de predadores dos pontos I, II e III deve-se ao aumento da oferta de alimento (presas). Os predadores teriam maior probabilidade de sobrevivência, deixando maior número de descendentes.

b) Ao retirar os predadores, inicialmente, a população de presas iria aumentar. A seguir, ocorreria a diminuição das presas devido ao aumento na competição intra-específica (alimento, espaço etc.).

217. a) Relação predador (linha I) – presa (linha II).

b) Os predadores poderiam ser gatos-do-mato; as presas, roedores.

c) Manutenção do equilíbrio populacional entre predadores e presas.

d) O desmatamento causará a eliminação dos consumidores primários (roedores) e, conseqüentemente, de seus predadores (gatos).

218. A      219. A      220. E

221. C      222. D

223. V, V, F, V

224. As três populações estavam equilibradas de A até C. A partir desse ponto, houve uma redução da população de cobras (gráfico III); essa redução pode ter sido provocada pela ação intensiva de caça por parte do ser humano. Isso desencadeou elevação do número de preás (gráfico I), determinando uma extrema redução da população de capim (gráfico II). Com isso, a população de preás também reduziu-se até a sua eliminação.

225. a) Linha 2, pois mostra uma grande taxa de mortalidade nas fases iniciais e baixa sobrevivência de indivíduos adultos.

b) A porcentagem total de mortalidade pré-reprodutiva é de 99,935%. Para que a espécie mantenha populações estáveis é necessária uma taxa reprodutiva alta, pois a porcentagem de sobreviventes até a fase reprodutiva é muito baixa.

226. D      227. C      228. B

229. A      230. E      231. E

232. a) O gás CFC, quando liberado na atmosfera, atinge a camada de ozônio (O<sub>3</sub>), reagindo com este e o reduzindo a oxigênio (O<sub>2</sub>), o que diminui a quantidade de O<sub>3</sub> na atmosfera.

b) A camada de ozônio é um filtro protetor contra o excesso de radiação ultravioleta. Com a destruição da camada de O<sub>3</sub>, altas doses de radiação podem atingir os seres vivos, causando mutações genéticas e câncer de pele.

233. A      234. C      235. C

236. a) O monóxido de carbono (CO) se combina com a hemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio.

b) Metais pesados são substâncias não biodegradáveis e, quando assimilados pelos seres vivos, apresentam efeito cumulativo nas cadeias alimentares.

237. D      238. E      239. C

240. C      241. D

242. a) Na retenção do calor pela atmosfera rica em CO<sub>2</sub>.

b) O aumento da taxa de gás CO<sub>2</sub> na atmosfera, principalmente por queima de combustíveis fósseis.

c) A elevação da temperatura média poderá causar o degelo das calotas polares aumentando o nível dos oceanos. As alterações do clima e da distribuição da chuvas poderiam prejudicar

a agricultura, pois causariam aridez e enchentes.

243. B

244. a) Combustíveis fósseis são substâncias ou misturas de substâncias produzidas, há milhares de anos, a partir da transformação de organismos mortos. São exemplos: petróleo, gás natural e carvão mineral.

b) Os vegetais replantados consumiriam o gás carbônico liberado pela queima da madeira.

245. a) Queima de combustíveis fósseis e desmatamentos.

b) Aumento da temperatura média com possível descongelamento das geleiras e das calotas polares.

c) Sim. A maior parte da energia elétrica mundial é gerada em termelétricas, que empregam combustíveis fósseis.

246. Deverá aumentar. A liberação do carbono fixado nas florestas e no carvão contribuirá para a amplificação do efeito estufa e conseqüentemente a temperatura média irá aumentar.

247. E      248. E

249. a) As figuras A e B sugerem uma relação direta entre o aumento na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico e a elevação das temperaturas médias globais entre os anos de 1880 e 2000. A elevação da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumenta a retenção de calor, intensificando o efeito estufa.

b) A intensificação do efeito estufa, com maior retenção de calor na atmosfera, causa o aquecimento global, com severas alterações ambientais, tais como: derretimento de geleiras, elevando o nível das águas nos oceanos, e modificações climáticas, por alterar

massas de ar e correntes marinhas, interferindo no regime das chuvas.

- c) São atividades humanas que contribuem para intensificar o efeito estufa: queimadas e atividades industriais, que liberam CO<sub>2</sub> para a atmosfera; desmatamentos que reduzem a captação de CO<sub>2</sub> atmosférico.
- 250.** As queimadas removem a cobertura vegetal, desprotegendo o solo, que fica sujeito à erosão. Também destroem o húmus, reduzem a fertilidade e contribuem para o assoreamento de lagos e rios.
- 251. A**      **252. A**      **253. A**  
**254. C**      **255. D**      **256. D**  
**257. E**      **258. C**      **259. C**  
**260. D**      **261. C**      **262. C**  
**263. B**      **264. D**
- 265. a)** O esgoto não-tratado é rico em matéria orgânica que, após a decomposição, gera nutrientes inorgânicos que permitem a proliferação excessiva de algas e plantas aquáticas, fenômeno conhecido por eutrofização.
- b) O aumento na concentração de oxigênio na água deve-se ao aumento de seres fotossintetizantes.
- 266. B**      **267. D**      **268. A**  
**269. V, F, V, V, F**      **270. E**  
**271. 47 (01 + 02 + 04 + 08 + 32)**
- 272.** Será encontrada na ave marinha, pois o DDT acumula-se ao longo da cadeia alimentar e atinge maior concentração nos últimos níveis tróficos.
- 273. a)** A quantidade de algas do plâncton, necessária à alimentação dos peixes, é muito grande, assim como a quantidade destes para a alimentação dos peixes carnívoros. Enquanto se perde matéria orgânica na passagem de um nível trófico para outro, o DDD não se degrada, acumulando-se nos tecidos dos peixes.

- b) Os mosquitos poderiam ser combatidos por meio do controle biológico.
- 274. a)** Curva 3. O oxigênio dissolvido na água deve diminuir à medida que cresce o seu consumo por microrganismos aeróbicos.
- b) Curva 1. A variação da DBO é função direta da variação da concentração de microrganismos aeróbicos.
- 275. a)** Cigarrinha e gafanhoto são consumidores primários; alimentam-se da cana, portanto, são os primeiros a entrar em contato com o inseticida, correspondendo às espécies I e II, com menor concentração de inseticida nos tecidos.
- b) As espécies V e VI correspondem a cobras e lagartos, pois apresentam maior concentração de inseticida nos tecidos devido ao efeito cumulativo desses venenos nas cadeias alimentares.
- 276. B**      **277. D**      **278. E**  
**279. D**      **280. B**
- 281.** Para demonstrar que se as moscas tivessem acesso à carne poriam seus ovos e, conseqüentemente, surgiriam larvas que dariam origem a outras moscas.
- 282. A**
- 283.** O experimento de Pasteur representou a prova de que a abiogênese não poderia ocorrer. Na época foi um argumento irrefutável a favor da teoria da biogênese, permitindo nova visão sobre a microbiologia e, conseqüentemente, uma melhor e cuidadosa conservação dos alimentos.
- 284. A**      **285. V, F, F, V**
- 286.** A geração espontânea prega que os organismos são formados a partir de matéria inanimada e a biogênese relata que um ser vivo origina-se de outro ser vivo, por reprodução.
- 287. B**      **288. C**      **289. B**  
**290. A, B, E e F** são corretas.  
**291. E**

**292.** Abiogênese: sustentava que a vida se originava da matéria inanimada, de forma contínua, podendo surgir de qualquer tipo de matéria.

Biogênese: postulava que a vida só se originava de vida preexistente, refutando inteiramente a formação de seres a partir da matéria bruta.

A polêmica entre essas teorias foi solucionada por um experimento realizado por Pasteur, com o balão do tipo "pescoço de cisne". Esse experimento mostrou que um líquido, após ser fervido, não contém seres vivos, pois são mortos pela fervura. Somente após o resfriamento e a retirada do "pescoço de cisne", os seres vivos aparecem.

**293. D**      **294. A**      **295. A**

**296. E**      **297. C**

**298. I – b, II – c, III – a, IV – d**

**299. D**      **300. C**

**301. F, V, V, V**

**302. D**      **303. D**      **304. C**

**305. B**      **306. A**      **307. B**

**308. a)** Os mares e os oceanos continham matéria orgânica, que serviu como alimento para esses primeiros seres vivos da Terra.

b) Liberação de CO<sub>2</sub> pelos primeiros heterótrofos anaeróbicos (fermentadores).

c) Autótrofos dispõem de clorofila e um sistema enzimático complexo para que possam produzir matéria orgânica. Por isso, é improvável que tenham surgido antes dos heterótrofos.

**309. a)** Heterótrofo é o ser que não fabrica o próprio alimento. O surgimento pioneiro dos seres autotróficos (hipótese autotrófica) é comumente rejeitado, pois os cientistas acreditam que, na atmosfera primitiva, não havia o CO<sub>2</sub>, gás essencial no processo fotossintético, além de maior complexidade do processo fotossintético.

- b) Os seres heterótrofos liberam como produto de sua alimentação o CO<sub>2</sub>, o que, conseqüentemente, permitiu o surgimento dos primeiros seres autótrofos.

**310. D**      **311. D**

- 312. a)** Entre as condições fundamentais para o surgimento de vida em Marte, semelhante ao que ocorreu na Terra, estão: presença de água (principalmente na forma líquida); presença de substâncias químicas contendo elementos como C, H, O e N; fonte de energia para a ocorrência de reações químicas (radiação ultravioleta, descargas elétricas etc).

- b) Reino Monera – organismo procarionte: sem núcleo organizado (sem carioteca) e citoplasma sem organelas membranosas. Reino Protista – organismo eucarionte: com núcleo organizado (com carioteca e nucléolo) e citoplasma rico em organelas membranosas.

**313. E**      **314. B**      **315. E**

**316. C**

- 317.** Fósseis são restos ou vestígios de seres vivos de épocas remotas. Para a Biologia, significa uma importante evidência da evolução.

**318. B**

**319. 15** (01 + 02 + 04 + 08)

- 320.** Significa que essas espécies possuem um ancestral comum.

**321. A**      **322. E**

- 323.** Por meio dos órgãos vestigiais é possível inferir parentesco evolutivo. Um exemplo é o apêndice vermiforme humano.

**324. E**

**325. E**

- 326.** DNA, RNA e proteínas são moléculas presentes em todos os seres vivos. Quanto maior for a semelhança na seqüência de bases nitrogenadas dos

ácidos nucléicos, ou, quanto maior a semelhança entre as proteínas, maior será o grau de parentesco entre as espécies.

**327. B**      **328. E**      **329. B**

**330. E**

- 331. a)** Essa similaridade reflete, na realidade, a semelhança entre os genes responsáveis pela fabricação dessa proteína. Isso ainda indica que os humanos e chimpanzés se diferenciam a partir de ancestrais comuns, numa época relativamente recente.

- b) A presença de uma proteína semelhante em cavalos, por outro lado, mostra que tiveram ancestrais comuns. No entanto, a separação dos grupos ocorreu há muito mais tempo do que entre humanos e chimpanzés.

- 332.** Comparações entre espécies atuais, aparentemente muito diferentes, revelam semelhanças até então unsuspeitas, o que é indicação de parentesco evolutivo. Torna-se possível então traçar árvores filogenéticas que elucidam pontos anteriormente nebulosos na pesquisa das relações evolutivas entre as espécies. A bioquímica comparada analisa possíveis semelhanças na seqüência de nucleotídeos do DNA e de aminoácidos das proteínas; a embriologia comparada investiga semelhanças no desenvolvimento embrionário dos organismos; a anatomia comparada considera a estrutura externa e interna de órgãos, freqüentemente utilizados para diferentes finalidades.

- 333.** O grau de parentesco e as seqüências evolutivas podem ser determinados pelo estudo de fósseis e comparações bioquímicas (como análise de DNA e de proteínas).

- 334. a)** Fósseis são vestígios (fragmentos, rastros, pistas) deixados por seres que viveram em épocas antigas.

Os fósseis são evidências biológicas que reforçam a hipótese de que os continentes estiveram unidos no passado.

- b) A presença de um determinado fóssil na América do Sul e na África corrobora a hipótese de que os continentes em épocas remotas, processo denominado deriva continental.
- c) Os dentes constituem uma evidência anatômica do hábito carnívoro do animal.
- d) O esqueleto dos dinossauros era de natureza óssea e, portanto, o tecido mais evidente é o conjuntivo de sustentação, ou seja, tecido ósseo.

**335. 10** (02 + 08)

**336. E**

**337. I** – Lei do uso e desuso.

II – Lei da transmissão dos caracteres adquiridos.

**338. D**      **339. C**      **340. C**

- 341.** Trata-se de lamarckismo, pois mostra que a necessidade de sobrevivência desencadeou o processo de adaptação ao meio ambiente.

**342. E**      **343. C**      **344. D**

**345. B**      **346. C**      **347. E**

**348. A**      **349. D**      **350. C**

- 351.** A frase está de acordo com a idéia de Lamarck, pois mostra a evolução de um tipo de ser vivo por meio de dois fundamentos: lei do uso e desuso e lei da transmissão dos caracteres adquiridos.

- 352. a)** Lamarck: idéia da necessidade da transformação imposta pelo ambiente.

- b) Darwin: idéia de seleção natural e do poder de adaptação ao ambiente.

**353. D**

- 354.** Não. Essa prática modifica apenas a morfologia do indivíduo que é submetido a ela. Não haverá modificação do genótipo do indivíduo; portanto, não há possibilidade de nascimento de indivíduos com tal característica.

355. C      356. B

357. Os melanócitos realmente produzem mais melanina quando expostos a uma quantidade maior de radiação solar. Entretanto, não é possível afirmar que uma quantidade maior de melanina, resultado desse processo, possa ser transmitida à prole. A explicação darwinista é que pessoas com maior quantidade de melanina resistem a maior radiação solar; portanto, têm maiores chances de reprodução.

358. 17 (01 + 16)

359. 14 (02 + 04 + 08)

360. 14 (02 + 04 + 08)

361. B

362. Para Lamarck, a necessidade de camuflagem para escapar dos pássaros teria levado os caramujos a desenvolver a cor escura e estes passariam essa característica da cor escura para os descendentes. Na explicação darwinista, os indivíduos de cor escura seriam menos predados e produziriam maior número de descendentes, aumentando a quantidade desses indivíduos na população.

363. a) A proposição de Anaximandro pode ser genericamente comparável à de Lamarck: os órgãos e as estruturas dos seres vivos se desenvolvem ou se atrofiam em função da influência ambiental e do uso ou desuso desses órgãos. A proposição de Empédocles antecipou os princípios fundamentais da teoria da seleção natural de Darwin: ocorrem alterações nos seres vivos, mas apenas os organismos modificados, que são mais aptos, sobrevivem e se reproduzem.

b) Uma maior ou menor diferença entre as estruturas primárias de um tipo de proteína encontrada em várias espécies indica um maior ou menor número

de mutações ocorridas. A quantidade de mutações, por sua vez, é proporcional ao tempo decorrido, desde que tais espécies tenham se originado de um ancestral comum.

364. C      365. C      366. D

367. A      368. C      369. B

370. a) O mecanismo proposto por Darwin é o da seleção natural, com permanência dos mais aptos no meio ambiente. Sem os caçadores, a presença de presas seria uma característica mais favorável em função da defesa e da atração sexual.

b) A seleção artificial realizada pelos caçadores, eliminando os elefantes com presas, reduz a frequência dos genes que determinam essa característica, ocorrendo a predominância dos elefantes sem presas.

371. C      372. A      373. D

374. C

375. 22 (02 + 04 + 16)

376. A cobertura fuliginosa negra tornou as mariposas escuras menos visíveis aos predadores. Dessa forma, tiveram maior vantagem em relação às mariposas claras e passaram a predominar na população.

377. a) A mudança de ambiente, acarretada pela poluição, tornou-o mais escuro, favorecendo as variedades escuras em relação às claras. Com isso, a população de mariposas escuras apresentou crescimento, fato que revela ter ocorrido seleção dessa variedade melhor adaptada.

b) Para Lamarck, o ambiente gera necessidades, desencadeando o processo de adaptação às novas circunstâncias ambientais.

378. D      379. B      380. B

381. B

382. A utilização em grande escala das sulfonamidas selecionou os gonococos geneticamente resistentes a elas; desse modo, as novas populações de gonococos são descendentes de organismos resistentes.

383. Com a adição de antibiótico ocorreu um processo de seleção: bactérias sensíveis foram eliminadas, sobrevivendo as resistentes. Com o tempo, as resistentes proliferaram e seu número aumentou.

384. a) O uso exagerado de antibióticos seleciona bactérias resistentes, que se reproduzem e passam a predominar na população.

b) Bactérias podem sofrer mutações aleatórias que lhes proporcionam resistência aos antibióticos. Com o uso inadequado do produto, haveria predomínio de bactérias resistentes e de difícil controle médico.

385. a) A conclusão de que os antibióticos induzem o aparecimento de bactérias resistentes está incorreta.

b) As bactérias podem conter genes de resistência, principalmente no plasmídeo, que é um fragmento de DNA separado do DNA circular da bactéria, ambos dispersos no hialoplasma. Quando um antibiótico é administrado, pode ocorrer seleção das bactérias resistentes em detrimento das não-resistentes. Dessa forma, as bactérias que já contêm genes de resistência permanecem vivas, pois não foram afetadas pelo medicamento.

386. Para Lamarck, as mudanças surgem como resposta ao estímulo ou meio. Para Darwin, as mudanças surgem ao acaso e, quando a população é exposta a novidade ou mudança no meio, os indivíduos que

já apresentam as mudanças sobrevivem e são capazes de deixar descendentes férteis. Se adotarmos a explicação darwiniana, com seleção natural, diríamos que, entre as bactérias, devem existir aquelas que já apresentam resistência ao antibiótico. Desta forma, quando o antibiótico é aplicado, as não resistentes são eliminadas, restando apenas as formas resistentes, que, então, se multiplicam e continuam a causar a infecção. Seguindo-se o modelo proposto por Lamarck, teríamos que admitir que, ao entrar em contato com o antibiótico, as bactérias desenvolveriam a resistência e poderiam, assim, sobreviver.

**387. B**

**388. D**

**389. B**

**390. C**

**391. a)** A sequência é: III, I e II.

b) Mutações e recombinação genética, submetidas à seleção natural.

c) Impede a troca de genes entre os diferentes grupos, permitindo acentuar as diferenças ao longo do tempo.

**392. a)** Ocorrência de isolamento geográfico.

b) O tipo de alimento disponível.

c) Colocar os diferentes grupos em contato. Caso não gerem descendentes fér-

teis, fica confirmado o fato de pertencerem a espécies diferentes, devido ao isolamento reprodutivo.

**393. E**

**394. a)** No decorrer do tempo, cada população apresentou mutações aleatórias, submetidas a critérios específicos de seleção diferenciada.

b) As duas populações podem:

– realizar cruzamentos entre si, gerando descendentes normais e férteis;

– não se cruzar, ou, no caso de se cruzarem, não gerarem descendentes férteis. Isso caracteriza o estado de isolamento reprodutivo, o que permite considerar que houve especiação.

**395. D**

**396. D**

**397. a)** Irradiação adaptativa.

b) Isolamento reprodutivo.

**398. E**

**399. D**

**400. A**

**401. A**

**402. C**

**403. B**

**404. A**

**405. D**

**406.** As asas de uma ave e de uma borboleta são análogas, por exercerem funções iguais, porém têm origens embrionárias diferentes.

**407. C**      **408. A**

**409.** Os órgãos homólogos são resultado de irradiação adaptativa e revelam a existência de ancestralidade comum. Os órgãos análogos refletem convergência adaptativa.

**410.** Órgãos homólogos possuem a mesma origem embrionária, enquanto os órgãos análogos executam a mesma função. Asas do morcego e de inseto constituem um exemplo de analogia.

**411. a)** O nome científico desses animais indica que pertencem a espécies diferentes. Assim, não poderiam, entre si, gerar descendentes férteis.

b) Inicialmente, ocorreu isolamento geográfico, seguido de mutações submetidas a diferentes tipos de seleção natural. Ao longo do tempo, acabaram constituindo novas espécies.

**412. C**

**413. A e C**

**414.** Golfinho e tubarão, morcego e gavião: apresentam a mesma forma de corpo adaptada ao mesmo ambiente; no entanto, derivam de ancestrais diferentes.

**415.** Estruturas análogas têm a mesma função, diferindo em relação à estrutura interna e origem embrionária. Estruturas homólogas têm a mesma estrutura interna e apresentam a mesma origem embrionária.

**416.** Analogia. Os ancestrais de cada um desses animais não possuíam essa característica, que surgiu posteriormente. Os dentes-de-sabre surgiram independentemente nos dois grupos, após a separação dos ancestrais de Nimravidae e Felidae.





