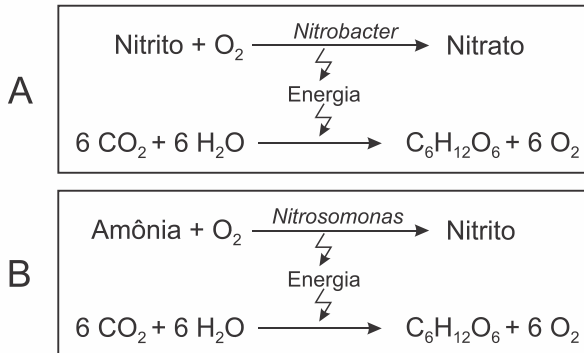




CICLOS FITOGEOGRAFIA

1. (Uepg-pss 3 2021) O nitrogênio é um elemento muito importante para os seres vivos, pois faz parte da composição das proteínas e dos ácidos nucleicos. É muito abundante na atmosfera, onde ocorre como gás (N_2). Apesar disso, não é utilizado de modo direto pelos seres vivos, com exceção de alguns microrganismos. Seu aproveitamento pelos seres vivos está na dependência de sua fixação e posterior nitrificação. O esquema abaixo mostra o processo de nitrificação.



Adaptado de: LOPES, S.; ROSSO, S. *BIO*, 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v. único.

Em relação ao ciclo do nitrogênio, assinale o que for correto.

- 01) A amônia produzida pelos biofixadores associados às plantas é incorporada diretamente aos aminoácidos da planta em que vivem. Já a amônia produzida pelo biofixadores de vida livre é transformada por nitrificação em nitrito (figura A) e depois em nitrato (figura B).
- 02) O nitrogênio deixa o corpo dos organismos unicamente pela decomposição após a morte, realizada por bactérias e fungos decompositores que degradam as proteínas, transformando-as em amônia.
- 04) O nitrato pode ser absorvido pelos vegetais e o nitrogênio nele contido é utilizado na síntese de aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos. Essas substâncias são transferidas direta ou indiretamente para os animais, ao longo das cadeias alimentares.
- 08) As bactérias nitrificantes representadas na figura A por *Nitrosomonas* e na figura B por *Nitrobacter* são autótrofas quimiossintetizantes, que utilizam a energia da nitrificação para a síntese de substâncias orgânicas.

2. (Unicamp 2021) O primeiro relatório do desmatamento no Brasil, publicado pelo MapBiomias, apresentou dados preocupantes sobre a situação no ano de 2019. Foram cortados cerca de 12.000 km^2 de vegetação nativa no país. Após sobreposição com bases de dados oficiais, constatou-se que 99,5% da área de desmatamento detectada pelos alertas apresentaram irregularidades que incluem desde a localização em áreas protegidas ou com restrição legal até a ausência de

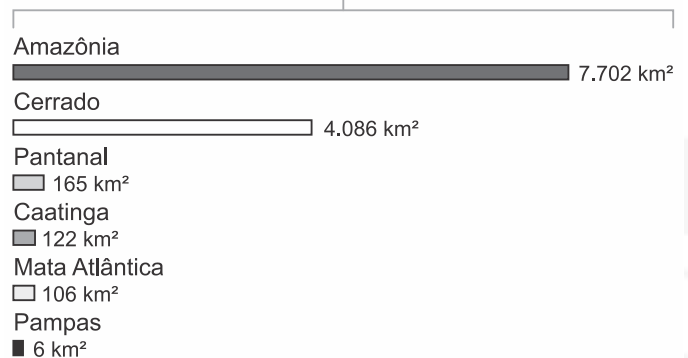
autorização para supressão da vegetação.

(Adaptado de *Relatório anual do desmatamento no Brasil 2019*. São Paulo, SP, MapBiomias, 2020.)

O mapa a seguir representa os biomas brasileiros. As barras indicam as respectivas áreas desmatadas no ano de 2019, conforme o relatório.



Área desmatada em 2019 = 12.187 km^2



(Adaptado de M. Pivetta. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, v. 292, p. 73-75, jun. 2020.)

Considerando os conhecimentos sobre os biomas brasileiros e as informações fornecidas, é correto afirmar:

- a) O bioma com menor área de desmatamento apresenta planície aluvial e é influenciado por rios que alagam a região, processo fundamental para a abundância de nutrientes no solo.
- b) Um terço do total da área desmatada corresponde ao bioma característico de savana, com floresta estacional e campo, e elevado potencial aquífero que favorece a biodiversidade.
- c) O bioma com maior área de desmatamento é exclusivamente brasileiro, sendo o mais fragilizado em





razão de sua grande biodiversidade, que inclui vegetação típica de floresta tropical.

d) Dois terços da área desmatada representam o bioma com grande reserva de madeira tropical, vegetação rica em espécies de plantas suculentas e com espinhos, e fonte de riqueza natural.

3. (Unifesp 2021) O incêndio no Pantanal está devastando a fazenda São Francisco do Perigara, santuário que concentra 15% da população livre da espécie de arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus*, ameaçada de extinção. A propriedade já perdeu 70% dos cerca de 25 mil hectares, quase tudo vegetação nativa. O motivo da concentração de araras na fazenda era a associação entre esses animais, o acuri (*Attalea phalerata*, tipo de palmeira que produz frutos com polpa) e os bois. Antes das queimadas era comum ver as araras perto dos bois para se alimentar. O gado vai para a mata, come a polpa do acuri e deixa o fruto disperso no chão, que é comido pelas araras-azuis.

O incêndio está provocando um impacto enorme sobre a flora e a fauna do Pantanal e poderá comprometer a fertilidade do solo, com prejuízo à produção agrícola local e à produção das plantas forrageiras que alimentam o gado.

(Folha de S.Paulo, 17.08.2020. Adaptado.)

a) Cite a relação ecológica que ocorre entre o gado e as araras-azuis. Na teia alimentar da qual essas espécies fazem parte, qual é o nível trófico ocupado pelas araras-azuis?

b) O fogo interrompe drasticamente quase todas as etapas do ciclo do nitrogênio e, conseqüentemente, reduz a produção agrícola. Explique como o fogo interrompe as etapas do ciclo do nitrogênio e qual a relação disso com a baixa produção agrícola.

4. (Ucpel 2021) O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), conforme reportagem vinculada no dia 30/09/2020 no site da Câmara dos Deputados, confirma aumento de quase 200% em queimadas no Pantanal entre 2019 e 2020. Uma das principais conseqüências das queimadas é a fragmentação dos ecossistemas que gera um problema cada vez mais presente nas paisagens brasileiras.



Fragmentação de ecossistema por queimada no Pantanal
(<https://revistaforum.com.br/devates/o-q-podemos-fazer-para-salvar-o-pantanal-por-professora-neide/>)

Analise as afirmativas abaixo

- I. A dinâmica dos ecossistemas é mantida pelo fluxo constante de energia e matéria que circula entre os componentes bióticos e abióticos e pelas relações estabelecidas entre os seres vivos.
- II. A manutenção de fluxos naturais entre as populações é importante, pois, quando estão restritas a fragmentos, elas tendem a perder a diversidade genética.
- III. A fragmentação de um ambiente limita o potencial de dispersão e colonização de uma determinada espécie, além de causar limitações reprodutivas e alimentares.
- IV. A fragmentação de habitats leva ao surgimento de duas ou mais sub-populações de uma espécie, limitadas a uma área restrita; aumentando as chances de ocorrer endocruzamento.
- V. Em ambientes fragmentados as condições abióticas são profundamente alteradas o que influencia na dinâmica das espécies que vivem no ambiente e conseqüentemente propicia uma maior colonização de espécies exóticas.

Sobre a fragmentação dos ecossistemas podemos concluir que

- a) Não são conseqüências da fragmentação de ecossistemas a perda de diversidade genética e endocruzamentos.
- b) A fragmentação de ecossistemas não acarretará em competição entre espécies nativas e exóticas, pois o ambiente será degradado para ambas.
- c) O fluxo de energia se manterá constante mesmo com fragmentação do ecossistema.
- d) Todas afirmativas apresentam conseqüências plausíveis da fragmentação de ecossistemas.
- e) A fragmentação de ecossistemas não limita a dispersão e colonização das espécies, pois ele as força a procurarem novos espaços para sobreviverem.

5. (Uem-pas 2020) Sobre o trajeto dos elementos químicos e/ou das moléculas e substâncias por eles formadas nos meios biótico e abiótico, assinale o que for correto.

- 01) Algumas plantas como as leguminosas conseguem viver em solos pobres em nutrientes nitrogenados, pois fazem associação com bactérias do gênero *Rhizobium*.
- 02) Devido à ação dos decompositores, o nitrogênio constituinte das moléculas orgânicas retorna ao solo na forma de amônia.
- 04) A participação direta de bactérias desnitrificantes durante o ciclo do nitrogênio existente nas cadeias e nas teias alimentares faz que os seres vivos sejam os maiores reservatórios de nitrogênio do planeta.
- 08) No ciclo da água, os processos de transpiração e de evaporação são as principais fontes de reposição de água na atmosfera.
- 16) O gás carbônico é captado pelos organismos fotossintetizantes, e sua devolução ao meio ambiente





ocorre pela respiração, pela decomposição e pela combustão.

6. (Ufjf-pism 3 2020) Em 2011, o zootecnista da Embrapa Luiz Carlos Guilherme desenvolveu em seu doutorado o “Sistema integrado alternativo para produção de alimentos: agricultura familiar”, conhecido como “Sisteminha”. Ele consiste em um sistema integrado de produção de alimentos que contribui com a segurança e soberania alimentar dos seus beneficiários, em geral pessoas em situação de vulnerabilidade. O elemento central da tecnologia desenvolvida é a criação de peixes em um tanque construído com materiais de baixo custo, onde funciona um sistema de recirculação e filtragem. Com um balde, um cano de PVC, uma mangueira de limpeza de piscina e uma garrafa pet constrói-se o biofiltro. Nessa estrutura bactérias agem na decomposição dos resíduos metabólicos produzidos pelos peixes, como é o caso da amônia. A amônia, altamente tóxica para os peixes, é transformada pelas bactérias presentes no filtro em nitrito ou nitrato. Assim, parte da água do tanque de peixes é utilizada como biofertilizante na irrigação da cultura de hortaliças. O resíduo gerado no cultivo dos peixes também pode ser reaproveitado para a formação de composto e produção de húmus de minhoca.

No texto acima são descritas duas etapas do ciclo do nitrogênio. Assinale a alternativa **CORRETA**:

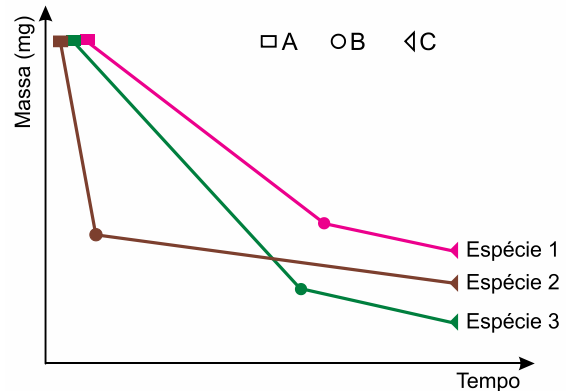
- a) Fixação e amonificação.
- b) Nitrificação e desnitrificação.
- c) Amonificação e nitrificação.
- d) Fixação e nitrificação.
- e) Amonificação e desnitrificação.

7. (Famerp 2020) O esterco de galinha contém fezes e excretas nitrogenadas, que podem ser utilizadas para adubar o solo. As plantas cultivadas nesse solo não são diretamente beneficiadas pelo esterco porque as substâncias orgânicas contidas nele passam primeiramente pela

- a) nitrificação e depois pela decomposição, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.
- b) decomposição e depois pela nitrificação, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.
- c) decomposição e depois pela nitrosação, gerando o nitrito, que é absorvido pelos vegetais.
- d) nitratação e depois pela nitrosação, gerando o nitrato, que é absorvido pelos vegetais.
- e) nitrosação e depois pela nitratação, gerando o nitrito, que é absorvido pelos vegetais.

8. (Fmj 2020) Em um experimento controlado, um pesquisador analisou a variação da massa de folhas retiradas de três espécies de plantas, 1, 2, e 3, cada uma delas típica de um bioma brasileiro – Caatinga, Mata Atlântica e Amazônia, não necessariamente nessa ordem. As folhas foram pesadas em balança de precisão ao longo de todo o experimento. O gráfico ilustra a variação da massa das folhas de cada espécie, e os pontos A, B e C indicam os momentos específicos na variação da massa de

cada espécie utilizada no experimento.



- a) Em que ponto do gráfico (A, B ou C) os estômatos estavam abertos e em que ponto estavam fechados? Justifique a razão do fechamento dos estômatos durante o experimento.
- b) De acordo com o gráfico, qual espécie de planta, 1, 2 ou 3, é típica do bioma Caatinga? Justifique sua resposta com base na análise das linhas do gráfico.

9. (Upf 2020)



A Amazônia é um dos maiores patrimônios naturais do Brasil. Devido à grande importância ecológica desse bioma, a exploração de seus recursos naturais precisa ser realizada de forma sustentável, sempre visando à sua preservação. Em relação à Amazônia e à sua importância ecológica, assinale a afirmativa incorreta.

- a) A fotossíntese realizada por sua vegetação é responsável pela maior parte do oxigênio produzido no planeta e disponibilizado para os seres vivos.
- b) É o maior bioma brasileiro e abriga a maior bacia hidrográfica do mundo.
- c) É um dos biomas que abriga a maior biodiversidade do planeta.
- d) É essencial para a regulação do clima e influencia o regime de chuvas no Brasil.
- e) Armazena imensos estoques de carbono e, a partir do momento em que é desmatada e queimada, grande parte desse carbono é liberada na forma de CO₂ para a atmosfera, contribuindo para o aumento do efeito estufa.

10. (Ucs 2020) Além de toda a polêmica envolvendo as queimadas na Floresta Amazônica Brasileira no ano de 2019, um trabalho publicado por pesquisadores da Universidade de Oklahoma na revista *Nature Sustainability* mostrou, através de imagens de satélite entre 2000-2017, que a floresta perdeu cerca de 400 mil km² de área verde.





- Em relação à Floresta Amazônica, é correto afirmar que
- o desmatamento e as queimadas causam a diminuição da quantidade de O_2 na atmosfera, visto que a Amazônia é o principal local de produção e disponibilização de O_2 do Planeta.
 - a perda de área verde representa uma diminuição de pinheiros e outras coníferas, características desse tipo de floresta.
 - a perda da biodiversidade é um fato incontestável, visto que estaria diminuindo a quantidade de espécies de veados, javalis e outros grandes mamíferos exóticos da Amazônia.
 - a diminuição da área verde da Amazônia gera uma redução na umidade atmosférica, que influencia o ritmo de chuvas em diversas partes do Planeta.
 - as gramíneas e os arbustos, vegetação característica da Amazônia, seriam as principais prejudicadas pelo desmatamento e pelas queimadas.

11. (Ufrgs 2019) Em relação ao ciclo do nitrogênio nos ecossistemas, é correto afirmar que
- a biofixação ocorre tipicamente pela associação de fungos com plantas leguminosas.
 - o processo denominado nitrificação refere-se à transformação da amônia em nitrato.
 - o nitrogênio, em répteis, além da decomposição, é eliminado pela excreção de amônia.
 - os nitritos são solúveis em água e facilmente absorvidos pelas raízes das plantas.
 - as bactérias do gênero *Rhizobium* são responsáveis pelo processo de desnitrificação no solo.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
04.

O ciclo do nitrogênio consiste na incorporação de átomos de nitrogênio de substâncias inorgânicas do ambiente em moléculas orgânicas de seres vivos e sua posterior devolução ao meio. As bactérias fixadoras de nitrogênio podem ser de vida livre ou viver no interior de células de organismos eucarióticos, como os rizóbios, que vivem associados principalmente às raízes de plantas leguminosas; essas bactérias do gênero *Rhizobium* invadem as raízes de plantas leguminosas e se alimentam de substâncias orgânicas produzidas pela planta, enquanto a planta consegue viver em solos pobres em compostos nitrogenados; ao morrer e se decompor, as plantas leguminosas liberam, na forma de amônia, o nitrogênio de suas moléculas orgânicas, fertilizando o solo. O principal produto resultante da degradação de substâncias orgânicas nitrogenadas é a amônia, mas o composto mais facilmente assimilado pelas plantas é o nitrato, e o processo de sua formação é chamado de nitrificação, ocorrendo pela ação conjunta de dois grupos de bactérias: as *Nitrosomonas*, que realizam a oxidação da amônia, que se combina com moléculas de oxigênio, produzindo o nitrito (tóxico para as plantas) e liberando energia utilizada pela bactéria em

seu metabolismo; e as bactérias do gênero *Nitrobacter*, que transformam o nitrito em nitrato, reação que também libera energia utilizada pelas bactérias em seu metabolismo; assim, os nitratos, que são altamente solúveis em água, são absorvidos pelas plantas e o nitrogênio é utilizado na síntese de moléculas orgânicas, principalmente aminoácidos, que formam proteínas, e bases nitrogenadas, que entram na composição dos ácidos nucleicos; quando essas plantas são comidas por herbívoros, as substâncias orgânicas nitrogenadas fornecem matéria-prima para a produção das moléculas das células animais, ocorrendo o mesmo nos níveis tróficos superiores da cadeia alimentar.

Resposta da questão 2:
[B]

- [A] Incorreta. A região com menor área de desmatamento é a dos Pampas, com predominância de gramíneas, sem índices de alagamento.
- [B] Correta. Um terço do total da área desmatada corresponde ao bioma Cerrado, tipo savana, com vegetação arbórea esparsa formada por pequenas árvores e arbustos, e com elevado potencial aquífero.
- [C] Incorreta. O bioma com maior área de desmatamento é a Amazônia, localizada não apenas no Brasil, mas em outros países, como Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Peru e Venezuela.
- [D] Incorreta. O bioma com quase dois terços de área desmatada é a Amazônia, com maior reserva de madeira tropical do mundo, no entanto, a vegetação rica em espécies de plantas suculentas e com espinhos é encontrada no bioma Caatinga.

Resposta da questão 3:
a) A relação ecológica entre o gado e as araras-azuis (interespecífica) é o comensalismo, que ocorre quando uma espécie é beneficiada sem prejudicar a outra, e o alimento é o principal recurso buscado pelo comensal, no caso, as araras-azuis. O nível trófico ocupado pelas araras-azuis é o segundo, sendo consumidoras primárias.

b) O fogo e as altas temperaturas matam as bactérias que atuam nas etapas do ciclo do nitrogênio, como fixação, nitrificação e desnitrificação; com menor disponibilidade de compostos nitrogenados, como nitratos e nitritos, ocorre a diminuição da formação de proteínas e ácidos nucleicos pelas plantas, afetando seu desenvolvimento e, conseqüentemente, diminuindo a produção agrícola.

Resposta da questão 4:
[D]

A fragmentação é a modificação da paisagem mundial que tem gerado preocupação pelo resultado de seus efeitos negativos sobre a biodiversidade. Uma paisagem fragmentada é caracterizada por um forte contraste entre manchas de vegetação e sua matriz circundante,





comumente ocorrendo em áreas anteriormente florestadas. Sendo oposto da conectividade, a fragmentação de um habitat pode afetar a relação entre a biodiversidade e o funcionamento do ecossistema diretamente, alterando a composição da comunidade, bem como indiretamente, alterando as condições ambientais dentro e entre fragmentos de habitat tanto em nível local quanto de paisagem. Desta forma, todas as assertivas apresentadas na questão estão corretas.

Leitura complementar:

LIU, J., WILSON, M., HU, G. et al. How does habitat fragmentation affect the biodiversity and ecosystem functioning relationship? *Landscape Ecol* 33, 341–352 (2018). Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s10980-018-0620-5>>. Acesso em 18 de junho de 2021

Resposta da questão 5:
01 + 02 + 08 + 16 = 27.

A questão apresenta basicamente suas assertivas diretamente ligadas aos ciclos biogeoquímicos. Onde as alternativas [01], [02], [08], [16], trazem conceitos muito claros sobre os diferentes elementos. A assertiva [04] apresenta considerações que envolvem o ciclo do nitrogênio e os processos que estão envolvidos neste ciclo são: a) Fixação do nitrogênio por bactérias; b) Decomposição da matéria orgânica e formação do íon amônio; c) Processo de nitrificação (nitrosação e nitratação). d) Desnitrificação. Lembrando que organismos vivos são incapazes de fixar e incorporar à matéria viva o nitrogênio atmosférico.

Resposta da questão 6:
[C]

O texto descreve: a etapa de amonificação, que é a liberação de amônia pelas bactérias amonificantes através da decomposição dos resíduos metabólicos dos peixes; e a etapa de nitrificação, em que as bactérias nitrificantes oxidam a amônia em nitrito e em seguida em nitrato.

Resposta da questão 7:
[B]

Uma das principais substâncias do esterco de galinha é a excreta nitrogenada ácido úrico, que se decompõe em amônia e sofre a ação de bactérias nitrificantes, formando nitritos, oxidados em nitratos (nitrificação), que são melhor absorvidos pelas raízes dos vegetais, pois são altamente solúveis em água.

Resposta da questão 8:
a) Os estômatos estavam abertos no ponto A do gráfico, pois é o local que indica maior massa nas folhas das espécies; e estavam fechados no ponto C, pois houve diminuição na disponibilidade de água,

diminuindo a massa foliar.

b) De acordo com o gráfico, a espécie 2 é típica do bioma Caatinga, pois vive sob alta luminosidade e com baixos índices pluviométricos, mantendo os estômatos fechados a maior parte do tempo, para evitar a perda de água por transpiração, o que diminui a massa foliar.

Resposta da questão 9:
[A]

A maior parte do oxigênio presente na atmosfera terrestre é produzido pela fotossíntese realizada pelas algas do fitoplâncton marinho, particularmente pela diatomáceas e pirofíceas.

Resposta da questão 10:
[D]

A redução significativa da cobertura vegetal da região amazônica causa a diminuição da evapotranspiração e, conseqüentemente, queda na umidade atmosférica e mudanças no ritmo das chuvas em diversas regiões do planeta Terra.

Resposta da questão 11:
[B]

O processo de nitrificação inclui a fase de nitrosação em que a amônia (NH_3) e o íon amônio (NH_4^+) são oxidados até nitrito (NO_2^-), por bactérias do gênero *Nitrossomonas*, entre outras, e a fase de nitratação, reoxidando o nitrito a nitrato (NO_3^-) por bactérias do gênero *Nitrobacter*, entre outras.



