

## Exercícios sobre ciclos biogeoquímicos e desequilíbrio ecológico

### Exercícios

---

- 1.** A construção da usina hidrelétrica de Balbina, no Amazonas, foi acompanhada de uma série de polêmicas, dado que o reservatório formado reteve muita matéria orgânica. Com a degradação anaeróbica da matéria orgânica, considerável quantidade de metano ( $\text{CH}_4$ ) é produzida. Como o metano tem grande contribuição para o efeito estufa, muito maior do que o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), têm-se estudado alternativas para minimizar os efeitos ambientais da hidrelétrica. Qual é a alternativa mais adequada para minimizar os problemas causados pela produção de metano?

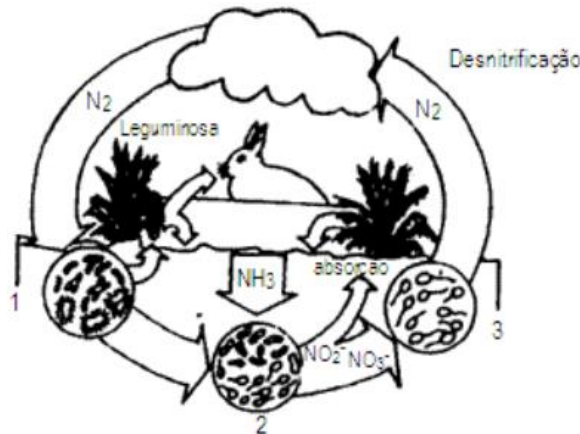
    - a) O metano poderia ser queimado, o que levaria à produção de gás carbônico e água, produtos que reduziriam os danos ambientais.
    - b) O metano poderia ser queimado, o que provocaria a formação de ácido sulfúrico e água, base da chuva ácida.
    - c) O metano poderia ser queimado, o que daria origem ao ozônio, que, em pequenas concentrações, protege o planeta dos efeitos da radiação ultravioleta.
    - d) O metano poderia ser solubilizado em água, o que resultaria na formação de ácido carbônico, composto capaz de neutralizar o pH dos rios e lagos amazônicos.
    - e) O metano poderia ser oxidado, o que poderia gerar amônia, importante matéria-prima para a produção de adubo.
  
  - 2.** Decisão de Trump gera onda de críticas no mundo. “Grande decepção”, “irresponsável”, “equivocada”: as reações ao anúncio do presidente americano, Donald Trump, de que vai retirar os Estados Unidos do Acordo de Paris sobre o clima foram negativas em todo o mundo.

A notícia acima menciona as reações de outros países após o presidente dos EUA anunciar que não respeitará o acordo firmado entre 195 países para reduzir emissões de gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável. O objetivo do acordo é voltado à redução na emissão principalmente do gás

    - a) dióxido de nitrogênio.
    - b) dióxido de carbono.
    - c) clorofluorcarboneto.
    - d) dióxido de enxofre.
    - e) ozônio
  
  - 3.** Bactérias e fungos encontrados na natureza são agentes causadores de problemas para a saúde dos seres humanos. Suponha a descoberta de uma droga com uma ação bactericida e fungicida extremamente eficaz e destituída de toxicidade para animais e plantas. Imagine que essa droga fosse espalhada por toda a superfície da Terra, causando assim a completa extinção de fungos e bactérias. O que aconteceria com a produtividade primária (taxa de fotossíntese) dos ecossistemas? Justifique sua resposta.
-

4. Os seres vivos mantêm constantes trocas de matéria com o ambiente mediante processos conhecidos como ciclos biogeoquímicos.  
Com base nos ciclos biogeoquímicos, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações que se seguem.
- ( ) A atmosfera constitui o principal reservatório de carbono, nitrogênio, fósforo e oxigênio.
  - ( ) No ciclo da água, a evaporação é menor nos oceanos, enquanto a precipitação é menor na superfície terrestre.
  - ( ) O nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>) é incorporado em moléculas orgânicas através da absorção foliar.
  - ( ) Todas as moléculas orgânicas dos seres vivos têm átomos de carbono em sua composição, e seu retorno ao ciclo pode ocorrer através de processos de decomposição.
- A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:
- a) V – F – V – V
  - b) F – F – F – V
  - c) V – V – F – F
  - d) F – V – F – V
  - e) V – F – V – F
5. A chuva ácida é um fenômeno causado, sobretudo, pelas emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis. O dióxido de enxofre, lançado no ar por algumas indústrias, e o óxido de nitrogênio, provenientes de diversos combustíveis fósseis e dos veículos motorizados, combinam-se com o hidrogênio na atmosfera e transformam-se em ácido sulfúrico e em ácido nítrico. Considerando as informações, é correto afirmar que, no Brasil, o fenômeno das chuvas ácidas é
- a) inexistente, pois a matriz energética brasileira é proveniente da energia hidráulica, considerada limpa por não causar danos ambientais.
  - b) irrelevante, pois a maior parte da frota automobilística brasileira é movida a álcool, combustível livre de gases que causam as chuvas ácidas.
  - c) intenso em algumas áreas, principalmente nos polos siderúrgicos, devido à utilização maciça de carvão mineral.
  - d) inexistente, pois o carvão mineral utilizado para a geração de energia elétrica é pouco poluente por apresentar baixo teor de gases que provocam as chuvas ácidas.
  - e) intenso nos grandes centros urbanos, devido ao aumento expressivo da frota de carros bicombustíveis.
6. 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.

7. Na figura abaixo, está representado o Ciclo do Nitrogênio.



- a) Qual o composto nitrogenado formado pelos organismos representados pelo número 1 e como ele é utilizado pelas plantas?
  - b) Descreva as seguintes etapas desse ciclo:
    - I - fixação;
    - II – nitrificação;
    - III - desnitrificação
  - c) Descreva o papel das leguminosas nesse ciclo.
8. Carnes são importantes fontes de proteínas, moléculas ricas em nitrogênio na sua composição, no entanto, muitos seres humanos adotam estilos de vida vegetarianos, nos quais não consomem carne. Ainda assim, é possível seguir uma dieta vegetariana sem sofrer deficiências proteicas. Quais vegetais são mais indicados para consumo, caso a pessoa esteja em busca de proteínas?
9. Quais os resultados possíveis decorrentes do uso indiscriminado de herbicidas na agricultura?
10. LEIA O TEXTO A SEGUIR SOBRE OS RECIFES DE CORAL.
- Afetados por mudanças climáticas, poluição, introdução de espécies invasoras e pesca predatória, muitos corais estão em perigo. Um terço dos recifes de corais de todo o planeta está ameaçado de extinção. A região do Caribe é a que apresenta a mais alta concentração de corais ameaçados. É o que revela o primeiro levantamento global para determinar o seu status de conservação. Os resultados do estudo foram publicados pela revista "Science". Construídos ao longo de milhões de anos, os recifes de corais são o habitat de mais de 25% das espécies marinhas, configurando-se como o ecossistema marinho com maior diversidade biológica. Os corais constroem recifes em águas rasas tropicais e subtropicais e têm-se mostrado altamente sensíveis a mudanças em seus ambientes. Milhões de pessoas em todo o planeta dependem desses ecossistemas para o seu sustento, seja através da pesca ou do turismo. Os pesquisadores apontaram como principais ameaças aos corais o aquecimento global e alterações locais decorrentes da pesca predatória, a introdução de espécies invasoras e o declínio na qualidade das águas por causa da poluição e da ocupação desenfreada da zona costeira.

(Marcados para Morrer. Jornal da Ciência nº 3552, de 11 de julho de 2008 – Adaptado.)

Sobre o impacto sofrido pelos recifes de corais, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- ( ) As mudanças climáticas podem aumentar a temperatura da água e a intensidade da radiação solar, o que leva à descoloração dos corais e a doenças que podem acarretar a sua mortalidade.
- ( ) Com o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, os oceanos absorvem volumes cada vez maiores desse gás, levando a um aumento da acidez e diminuição do pH, o que prejudica gravemente a capacidade dos corais de construir seus esqueletos, os quais formam as fundações dos recifes.
- ( ) A pesca de arrasto, utilizando bombas ou cianeto para captura de espécie ornamentais, é exemplo de pesca que prejudica bastante os recifes de corais, uma vez que, além das espécies capturadas, destroem o ecossistema.
- ( ) A introdução de espécies invasoras pode se dar, por exemplo, pelo despejo de água de lastro ou soltura de espécies exóticas no ambiente natural.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

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

## Gabarito

---

1. **A**

A combustão do metano ocorre com a reação deste gás com o oxigênio, fazendo com que os hidrogênios se liguem no oxigênio formando água e os carbonos também se ligam ao oxigênio, formando gás carbônico. Apesar o gás carbônico também agravar o efeito estufa, sua concentração ainda será menor do que o metano puro, e ele ainda poderá ser utilizado em processos de fotossíntese.

2. **B**

Os principais gases do efeito estufa são dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>).

3. Reduziria drasticamente, tendo em vista que fungos e bactérias são responsáveis pela ciclagem da matéria, através do processo de decomposição, disponibilizando nutrientes inorgânicos para as plantas. Além disso, bactérias são responsáveis pela fixação e transformação do nitrogênio atmosférico, formando compostos nitrogenados utilizáveis pelas plantas em seu metabolismo.

4. **B**

Os seres vivos são um reservatório de carbono muito maior que a atmosfera, a evaporação é maior nos oceanos, o nitrogênio atmosférico é incorporado a partir de processos realizados por bactérias.

5. **C**

A ocorrência de chuvas ácidas no Brasil é intensa em áreas industriais, como os polos siderúrgicos. Isso ocorre devido à queima de carvão mineral, que libera SO<sub>2</sub> na atmosfera. Esse SO<sub>2</sub> pode reagir com o vapor d'água, originando o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), que pode precipitar junto com a chuva.

6. **B**

Atividades antrópicas podem alterar tanto a disponibilidade de água doce no planeta quanto sua qualidade para consumo.

7. a) O composto é a amônia (NH<sub>3</sub>), formada a partir do nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>) pela ação das bactérias do gênero *Rhizobium*. Ela é utilizada para a biossíntese de aminoácidos, ácidos nucleicos e outros compostos nitrogenados indispensáveis à célula.

b) I. Corresponde à conversão do N<sub>2</sub> em NH<sub>3</sub>, pela ação de *Rhizobium* em mutualismo com raiz de leguminosa.

II. Corresponde à conversão da amônia (NH<sub>3</sub>) em nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) pela ação seqüencial das bactérias do solo, *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*.

III. Corresponde à conversão de amônia (NH<sub>3</sub>) em N<sub>2</sub>, pelas bactérias desnitrificantes do solo (*Pseudomonas*).

c) As leguminosas possuem papel importante no ciclo do nitrogênio pela presença das bactérias do gênero *Rhizobium* em suas raízes. Tais bactérias fazem a biofixação do nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>), colocando, no solo, esse elemento à disposição de outras plantas (adubação verde).

8. Um vegetariano deve obter suas proteínas a partir de leguminosas, principalmente, tendo em vista que sua associação mutualística com bactérias fixadoras conferem a essas plantas um alto índice de nitrogênio disponível, que será utilizado na formação de aminoácidos e, conseqüentemente, proteínas.
9. Intoxicação de plantas e animais, inclusive do próprio homem, levando a doenças e morte; desequilíbrios na cadeia alimentar, pela morte de predadores.

**10. E**

Todas as alternativas são verdadeiras.