

Ecologia: ciclos biogeoquímicos e desequilíbrio

Resumo

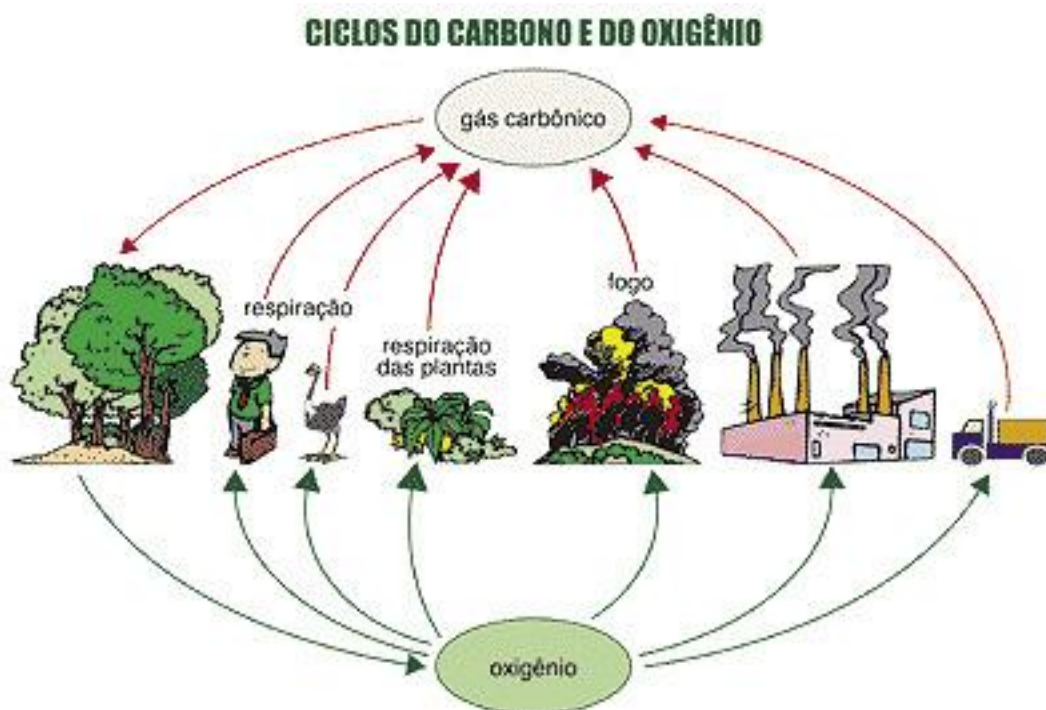
Os ciclos biogeoquímicos são aqueles que relacionam elementos abióticos do meio ambiente, elementos químicos e os seres vivos. Os ciclos importantes são: ciclo do carbono, ciclo do oxigênio, ciclo da água e ciclo do nitrogênio.

Ciclo do Carbono

O ciclo do carbono se inicia com a fixação deste elemento pelos seres autotróficos, através da fotossíntese ou quimiossíntese, e fica disponível para os consumidores e decompositores. Durante a respiração celular e a fermentação, o gás carbônico retorna para o meio ambiente. O CO_2 também é liberado para a atmosfera na queima de combustíveis fósseis como carvão mineral, gasolina e óleo diesel, e durante a queimada de florestas, contribuindo para o agravamento do efeito estufa.

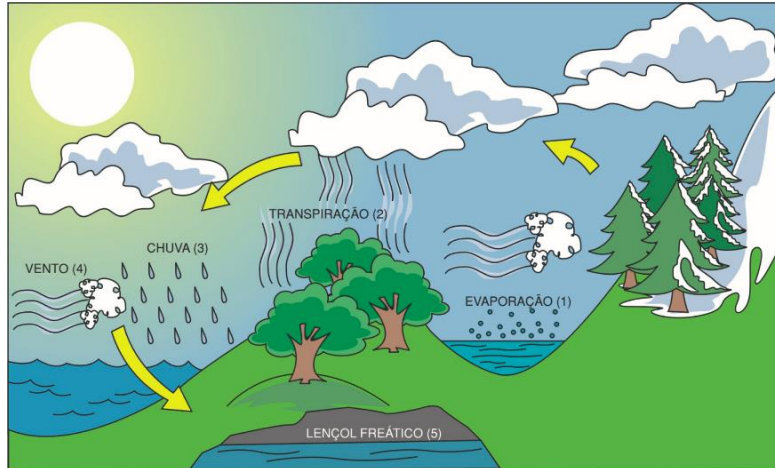
Ciclo do Oxigênio

O ciclo do oxigênio também está relacionado a estes processos: durante a fotossíntese, o oxigênio é liberado para a atmosfera e, durante a respiração celular e a combustão, ocorre o consumo deste gás. Na estratosfera, o oxigênio é transformado em ozônio (O_3) por ação dos raios ultravioletas, formando a camada de ozônio, importante contra a entrada em excesso dessa radiação planeta, cuja exposição pode aumentar a incidência de câncer de pele, pela interferência com o material genético.



Ciclo da Água

O ciclo da água mostra o caminho da água no ambiente: sua forma gasosa, após condensada, sofre precipitação, e então em seu estado líquido, pode evaporar ou se infiltrar no solo formando lençóis freáticos. Ele pode ser dividido em ciclo curto da água, onde não há presença de seres vivos, ou ciclo longo da água, onde os seres vivos participam com a transpiração.

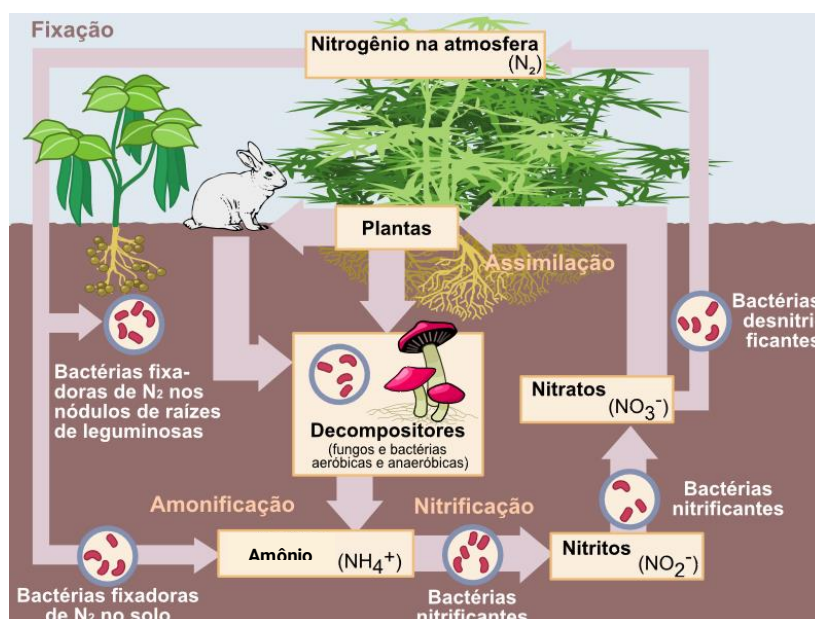


Ciclo do Nitrogênio

Leguminosas, como o feijão, a lentilha e a ervilha, possuem uma associação mutualística com bactérias do gênero *Rhizobium*, que formam nódulos em suas raízes e realizam o processo de fixação. Esse processo transforma o nitrogênio atmosférico (N_2) em amônia (NH_3).

Bactérias nitrificantes, *Nitrossomonas* e *Nitrobacter*, fazem o processo de conversão da amônia em nitrito (NO_2^-) e posteriormente em nitrato (NO_3^-), respectivamente. O nitrato é o principal produto no solo aproveitado pelos vegetais, por meio do processo da assimilação. Esse nitrogênio é passado ao longo da cadeia alimentar para os consumidores.

Bactérias e fungos decompositores retornam ao solo esse nitrogênio presente nos seres vivos na forma de amônia (NH_3). Para fechar o ciclo, há conversão do nitrato em nitrogênio atmosférico pelas bactérias desnitrificantes.



Desequilíbrios Ecológicos

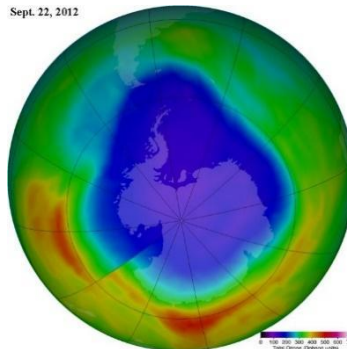
Os desequilíbrios ecológicos ocorrem quando o bom funcionamento de um ecossistema se quebra, podendo interferir tanto nos fatores bióticos quanto abióticos. Os desequilíbrios mais graves são aqueles que ocorrem por conta da ação antrópica, ou seja, com a interferência da ação humana.

- **Agravamento do Efeito Estufa:** O efeito estufa é um efeito natural, responsável por manter a temperatura na Terra constante, porém com a emissão de gases estufas, como o gás carbônico e o metano, esta função de reter calor tem se agravado, aumentando a temperatura do planeta.

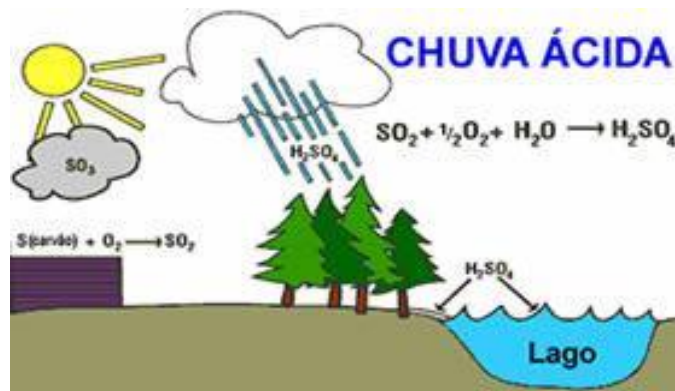


- **Buraco na Camada de Ozônio:** A camada de ozônio protege a superfície da Terra da incidência direta de raios ultravioletas. Com a liberação de certos gases, como o CFC (Cloro-fluor-carbono), a camada se desfaz, e a incidência dos raios uV pode aumentar o risco de mutações e câncer.

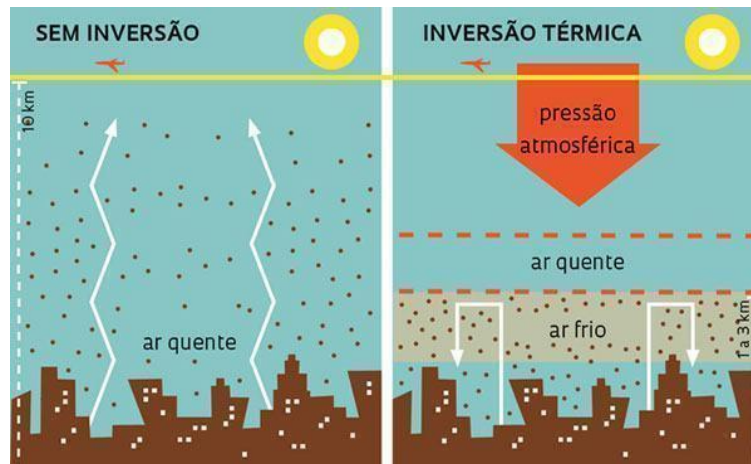
Sept. 22, 2012



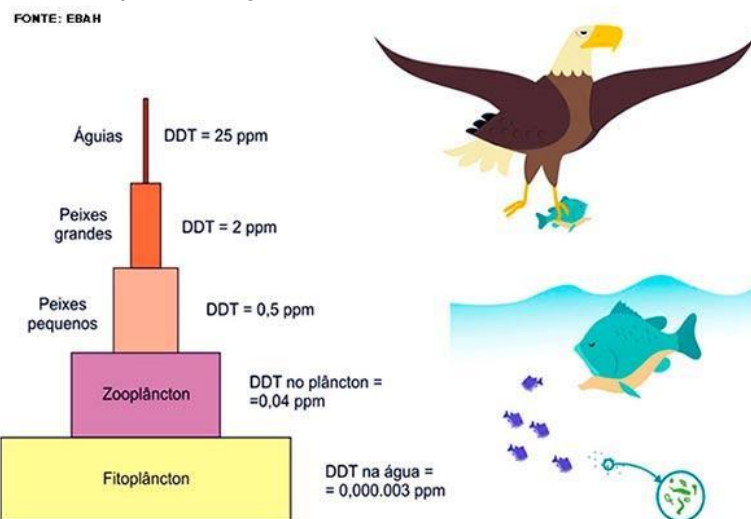
- **Chuva Ácida:** Com o aumento de ácidos na atmosfera, como o NO_x , SO_x , HNO_3 e H_2SO_4 , a água da chuva se acidifica, podendo danificar prédios e monumentos, além de poluir corpos de água e o solo.



- Inversão Térmica: É outro processo natural, onde ocorre a troca de massas de ar quente e fria, e a massa de ar fria fica mais próxima da superfície. Porém em cidades onde há muita poluição, esta fica presa na camada de ar fria, não sofrendo a conversão, e pode causar diversos problemas respiratórios.



- Magnificação Trófica: O acúmulo de compostos não biodegradáveis dentro de uma cadeia ou teia alimentar causa esse desequilíbrio. Organismos com maiores níveis tróficos são os mais afetados.



- Eutrofização Artificial: Com a liberação de compostos orgânicos em corpos de água, por exemplo esgoto, há uma proliferação de organismos decompositores, seguido pela diminuição do oxigênio da água, causando a morte de organismos aeróbicos. Também pode acontecer de modo menos frequente com fertilizantes, ou seja, matéria inorgânica, sobre ambientes aquáticos.



- Desertificação: Ocorre quando uma área que antes era fértil se torna pobre em relação ao solo e à biodiversidade, devido à degradação do ambiente. Pode ocorrer por questões climáticas naturais ou pela ação humana.



Exercícios

1. Os ciclos biogeoquímicos, também chamados de ciclos da matéria, garantem que os elementos circulem pela natureza. Entre as afirmações a seguir, marque aquela que melhor explica o papel dos decompositores nesses ciclos.
 - a) Os decompositores garantem a fixação dos elementos químicos no solo.
 - b) Os decompositores, ao degradar os restos de seres vivos, garantem espaço para que novos nutrientes sejam adicionados ao ambiente.
 - c) Os decompositores permitem, ao decompor os restos dos organismos, que substâncias presentes nesses seres possam ser utilizadas novamente.
 - d) Os decompositores permitem que o fluxo de energia ocorra em vários sentidos.
 - e) Os decompositores são principalmente fungos, bactérias, algas e protozoários

2. Um exemplo clássico de mutualismo ocorre entre as bactérias fixadoras do gênero *Rhizobium* e as raízes das plantas leguminosas, formando as bacteriorrizas. Os ciclos biogeoquímicos representam o movimento de um ou mais elementos na natureza e estão intimamente ligados aos processos geológicos, hidrológicos e biológicos. Entre os ciclos a seguir, marque aquele que envolve a participação de bactérias do gênero *Rhizobium* e leguminosas.
 - a) Ciclo do carbono.
 - b) Ciclo do nitrogênio.
 - c) Ciclo do enxofre.
 - d) Ciclo do fósforo.
 - e) Ciclo do cloro.

3. Apesar de vital, o acesso fácil à água potável ainda não é algo normal e evidente no planeta Terra. A sobrevivência humana depende da água e, apesar de mais de 70% da Terra ser coberta pelo líquido, isso não significa que ela esteja disponível em abundância. Dos 1,4 bilhão de quilômetros cúbicos existentes em nosso planeta, apenas 2,5% são potáveis. E das reservas globais de água doce, apenas 0,3% é de acesso relativamente fácil, em rios ou lagos.

Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/%C3%A1gua/t-36470818>>.

Com relação à água, é CORRETO afirmar:

- a) A água é eliminada pelas plantas, à noite, por transpiração, o que aumenta a temperatura interna do indivíduo.
 - b) A água dos oceanos, rios e lagos evapora e, por um processo de sublimação, volta à Terra para recomeçar um novo ciclo.
 - c) A água ocupa a maior porção da superfície terrestre, porém a produtividade primária líquida do ambiente aquático é insignificante, inferior a 0,1.
 - d) A água, apesar de participar de diversos processos vitais para os seres vivos, pode, quando contaminada, se tornar um grande vetor de disseminação de diversas doenças, como a febre amarela.
 - e) A água é uma das matérias-primas fundamentais da fotossíntese: seus átomos de hidrogênio vão formar a matéria orgânica fabricada nesse processo e seus átomos de oxigênio se unirão para formar o gás oxigênio (O₂).
4. Os restos de matéria orgânica, bactérias, produtos nitrogenados e sulfurados no petróleo indicam que ele é o resultado de uma transformação da matéria orgânica acumulada no fundo dos oceanos e mares durante milhões de anos, sob pressão das camadas de sedimentos que foram se depositando e formando rochas sedimentares. Esse combustível, ao ser utilizado, promove a liberação de CO₂ para a atmosfera e está diretamente relacionado com o agravamento do efeito estufa. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente o nome do processo realizado para a conversão de energia dos combustíveis fósseis.
- a) Decomposição.
 - b) Respiração.
 - c) Combustão.
 - d) Fossilização.
 - e) Fotossíntese.

5. Mudanças da atmosfera terrestre podem causar impacto a nível ambiental ou à saúde humana, por meio da contaminação por gases, partículas sólidas, líquidos em suspensão, material biológico ou energia. A queima de combustíveis fósseis eleva as concentrações de SO₂ e CO₂ na atmosfera, que causam, respectivamente, os seguintes efeitos:
- a) Efeito estufa e aumento da temperatura da atmosfera.
 - b) Chuva ácida e efeito estufa.
 - c) Degradação da camada de ozônio e efeito estufa.
 - d) Degradação da camada de ozônio e chuva ácida.
 - e) Chuva ácida e câncer de pele.
6. O DDT foi amplamente usado até a descoberta de que essa substância pode demorar cerca 30 anos para se degradar. E o uso não se restringia só para a eliminação de insetos, sendo aplicado também por agricultores no controle de pragas nas lavouras. Esta utilização trouxe riscos ainda maiores, uma vez que a substância tóxica pode se infiltrar no solo contaminando os lençóis freáticos e mananciais. Num lago poluído por produtos clorados, como o DDT, o grupo da cadeia trófica que deverá apresentar maior concentração do produto é o dos:
- a) peixes planctófagos.
 - b) peixes carnívoros.
 - c) aves piscívoras.
 - d) fitoplâncton.
 - e) zooplâncton.
7. Um lago é uma depressão natural na superfície da Terra que contém permanentemente uma quantidade variável de água. Essa água pode ser proveniente da chuva, duma nascente local, ou de curso de água, como rios e glaciares geleiras que desaguem nessa depressão. A contaminação das águas apresenta consequências devastadoras. Um terço da humanidade vive em estado contínuo de doença ou debilidade como resultado da impureza das águas. O excesso de nutrientes, provocando desequilíbrio nos ecossistemas, é denominado de:
- a) efeito estufa
 - b) inversão térmica
 - c) amonificação
 - d) eutrofização
 - e) compostagem

- 8.** A fotossíntese é o processo biológico predominante para a produção do oxigênio encontrado na atmosfera. Aproximadamente 30% do nosso planeta é constituído por terra, onde se encontram grandes florestas, e 70% por água, onde vive o fitoplâncton.

Considerando-se estas informações e o ciclo biogeoquímico do oxigênio, pode-se afirmar que

- a) as florestas temperadas e a Floresta Amazônica produzem a maior parte do oxigênio da Terra;
 - b) a Floresta Amazônica é a principal responsável pelo fornecimento de oxigênio da Terra;
 - c) as algas microscópicas são as principais fornecedoras de oxigênio do planeta;
 - d) a Mata Atlântica é a maior fonte de oxigênio do Brasil;
 - e) os manguezais produzem a maior parte do oxigênio da atmosfera.
- 9.** Se por um lado a Revolução Industrial instituiu um novo patamar de tecnologia e, com isso, uma melhoria na qualidade de vida da população, por outro lado os resíduos decorrentes desse processo podem se acumular no ar, no solo e na água, causando desequilíbrios no ambiente. O acúmulo dos resíduos provenientes dos processos industriais que utilizam combustíveis fósseis traz como consequência o(a)
- a) eutrofização dos corpos-d' água, aumentando a produtividade dos sistemas aquáticos.
 - b) precipitação de chuvas ácidas, danificando florestas, ecossistemas aquáticos e construções.
 - c) mudança na salinidade dos mares, provocando a mortalidade de peixes e demais seres aquáticos.
 - d) acúmulo de detritos, causando entupimento de bueiros e alagamento das ruas.
 - e) presença de mosquitos, levando à disseminação de doenças bacterianas e virais.
- 10.** Devido ao aquecimento global e à consequente diminuição da cobertura de gelo no Ártico, aumenta a distância que os ursos polares precisam nadar para encontrar alimentos. Apesar de exímios nadadores, eles acabam morrendo afogados devido ao cansaço. A situação descrita acima
- a) enfoca o problema da interrupção da cadeia alimentar, o qual decorre das variações climáticas.
 - b) alerta para prejuízos que o aquecimento global pode acarretar à biodiversidade no Ártico.
 - c) ressalta que o aumento da temperatura decorrente de mudanças climáticas permite o surgimento de novas espécies.
 - d) mostra a importância das características das zonas frias para a manutenção de outros biomas na Terra.
 - e) evidencia a autonomia dos seres vivos em relação ao habitat, visto que eles se adaptam rapidamente às mudanças nas condições climáticas

Gabarito

1. **C**
Os decompositores promovem essa espécie de reciclagem, convertendo a matéria orgânica em matéria inorgânica, que pode novamente ser utilizada.
2. **B**
Essa associação é fundamental para a fixação do nitrogênio atmosférico em amônia, que será depois convertida a nitrito e nitrato, podendo ser assimilada pelos vegetais e passada ao longo da cadeia alimentar.
3. **E**
A água faz parte da equação global da fotossíntese, fundamental para esse processo. O hidrogênio fará parte da glicose, enquanto o oxigênio será liberado para a atmosfera.
4. **C**
O carbono pode retornar à atmosfera de dois modos, ou pela respiração, ou pela combustão, como no caso da queima de combustíveis fósseis.
5. **B**
Os óxidos de enxofre e nitrogênio provocam o fenômeno da chuva ácida, ao reagirem com a água. O CO₂, por outro lado, agrava o efeito estufa, promovendo o aumento da temperatura terrestre global.
6. **C**
Deve-se observar que as substâncias que não são eliminadas pelo corpo se acumulam nos indivíduos mais altos da cadeia alimentar. Nesse caso, as aves que se alimentam de peixes daquela região.
7. **D**
Matéria orgânica depositada em lagos, principalmente esgoto, propicia a decomposição por fungos e bactérias, levando a um aumento exagerado de nutrientes nessa região. Esse desequilíbrio ecológico recebe o nome de eutrofização.
8. **C**
As grandes florestas formam uma comunidade clímax, fazendo com que a taxa de oxigênio gerado seja equivalente a taxa de consumo desse gás. As algas oceânicas permanecem então como a maior fonte de O₂ da atmosfera.
9. **B**
A queima de combustíveis fósseis libera óxidos de nitrogênio e de enxofre que reagem com a água, formando ácidos que precipitam juntamente com as chuvas.
10. **B**
A morte dos ursos polares reflete o impacto causado pelo derretimento das geleiras, alertando os prejuízos à biodiversidade decorrente do aquecimento global.