

Biologia

Aluno

Caderno de Atividades Pedagógicas de Aprendizagem Autorregulada - 01

3ª Série | 1º Bimestre

Disciplina	Curso	Bimestre	Série
Biologia	Ensino Médio	1º	3ª
Habilidades Associadas			
1. Analisar perturbações ambientais, identificando agentes causadores e seus efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais;			
2. Reconhecer a importância dos ciclos biogeoquímicos para a manutenção da vida, identificando alterações decorrentes de ações antrópicas e suas consequências. Associar o gráfico de uma função polinomial do 1º grau à sua representação algébrica ou vice-versa.			

Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação elaborou o presente material com o intuito de estimular o envolvimento do estudante com situações concretas e contextualizadas de pesquisa, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento da autonomia do alunado.

A proposta de desenvolver atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada é mais uma estratégia para se contribuir para a formação de cidadãos do século XXI, capazes de explorar suas competências cognitivas e não cognitivas. Assim, estimula-se a busca do conhecimento de forma autônoma, por meio dos diversos recursos bibliográficos e tecnológicos, de modo a encontrar soluções para desafios da contemporaneidade, na vida pessoal e profissional.

Estas atividades pedagógicas autorreguladas propiciam aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências nucleares previstas no currículo mínimo, por meio de atividades roteirizadas. Nesse contexto, o tutor será visto enquanto um mediador, um auxiliar. A aprendizagem é efetivada na medida em que cada aluno autorregula sua aprendizagem.

Destarte, as atividades pedagógicas pautadas no princípio da autorregulação objetivam, também, equipar os alunos, ajudá-los a desenvolver o seu conjunto de ferramentas mentais, ajudando-os a tomar consciência dos processos e procedimentos de aprendizagem que eles podem colocar em prática.

Ao desenvolver as suas capacidades de auto-observação e autoanálise, ele passa a ter maior domínio daquilo que faz. Desse modo, partindo do que o aluno já domina, será possível contribuir para o desenvolvimento de suas potencialidades originais e, assim, dominar plenamente todas as ferramentas da autorregulação.

Por meio desse processo de aprendizagem pautada no princípio da autorregulação, contribui-se para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o aprender-a-aprender, o aprender-a-conhecer, o aprender-a-fazer, o aprender-a-conviver e o aprender-a-ser.

A elaboração destas atividades foi conduzida pela Diretoria de Articulação Curricular, da Superintendência Pedagógica desta SEEDUC, em conjunto com uma equipe de professores da rede estadual. Este documento encontra-se disponível em nosso site www.conexaoprofessor.rj.gov.br, a fim de que os professores de nossa rede também possam utilizá-lo como contribuição e complementação às suas aulas.

Estamos à disposição através do e-mail curriculominimo@educacao.rj.gov.br para quaisquer esclarecimentos necessários e críticas construtivas que contribuam com a elaboração deste material.

Secretaria de Estado de Educação

Caro aluno,

Neste caderno você encontrará atividades diretamente relacionadas a algumas habilidades e competências do 1º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 3ª Série do Ensino Médio. Estas atividades correspondem aos estudos durante o período de um mês.

A nossa proposta é que você, aluno, desenvolva estas Atividades de forma autônoma, com o suporte pedagógico eventual de um professor, que mediará as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você desenvolver a disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, vamos aprender sobre a relação entre o homem e a natureza. Na primeira parte deste caderno, você vai conhecer algumas formas de impacto ao ambiente por ação antrópica. Na segunda parte, discutiremos como essas alterações no ambiente influenciam na saúde da população. Por fim, vamos aprender como ocorre a circulação natural da matéria entre os seres vivos e o planeta.

Este documento apresenta 03 (três) Aulas. As aulas são compostas por uma **explicação base**, para que você seja capaz de compreender as principais ideias relacionadas às habilidades e competências principais do bimestre em questão, e **atividades** respectivas. Leia o texto e, em seguida, resolva as Atividades propostas. As Atividades são referentes a dois tempos de aulas. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se, ainda, uma **pesquisa** e uma **avaliação** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

Equipe de Elaboração

Sumário

✚ Introdução	03
✚ Aula 1: A ação do homem e os impactos ao ambiente.....	05
✚ Aula 2: Efeitos da poluição à saúde humana.....	10
✚ Aula 3: O ciclo da matéria.....	17
✚ Aula 4: Avaliação.....	25
✚ Aula 5: Pesquisa.....	28
✚ Referências	30

Aula 1: A ação do homem e os impactos ao ambiente

Caro aluno, nesta aula iremos conhecer os impactos causados ao ambiente pela ação humana. O Homem, desde o seu surgimento na Terra, desenvolveu técnicas que lhe possibilitaram ocupar e modificar a natureza. Os impactos gerados por suas ações sofreram um grande aumento se considerarmos o **crescimento demográfico** da população, o **desenvolvimento industrial e tecnológico** dentro de um modelo econômico capitalista e o **aumento do desejo de consumo**. Se pensarmos que todos esses elementos juntos elevam o nível de emissão de poluentes, podemos concluir que, caso não haja nenhuma intervenção nesse processo, o planeta está colocado sob sérias ameaças, tais como: **aumento da temperatura global, danos à camada de ozônio, poluição atmosférica, das águas e do solo**. Todas essas ameaças apresentam um **risco** ao ambiente e por consequência a saúde humana.

Imaginemos, por exemplo, que a poluição atmosférica pode estar presente em locais muito distantes de sua fonte de emissão (que podem ser indústrias, trânsito veicular, queimadas, pedreiras, etc.), dispersadas pelas correntes de ar. Assim, podemos imaginar que mesmo em locais muito distantes, sem a presença constante do homem (ou sua ausência), a natureza está sendo alterada. Logo, podemos afirmar que não existem mais espaços totalmente naturais, mas sim **historicizados**, pois sofreram uma ação do homem, mesmo que em níveis muito baixos.

A figura a seguir mostra a poluição do ar por emissão veicular, realidade presente hoje nas grandes cidades (Figura 1 - Emissão de poluentes atmosféricos por fontes móveis):



Fonte: <http://www.not1.com.br/poluicao-nas-cidades-brasileiras-centros-urbanos-prejuizos-a-saude/>
Acessado em 18/07/2013

O grande desafio da humanidade, no século XXI, é modificar o antigo conceito desenvolvimentista de progresso, isto é, de aumento da qualidade de vida sem levar em conta os limites da capacidade de suporte do ambiente em que a espécie humana se insere. Neste contexto, é importante refletir sobre o impacto que cada um de nós causa sobre o ambiente, quanto aos recursos que utilizamos e à destinação do lixo que produzimos. Desta forma, será possível amenizar o impacto que causamos sobre o ambiente e garantir um local habitável para as gerações futuras, pois o homem não será capaz de destruir a natureza, mas sim tornar o ambiente incapaz de sustentar a vida humana, a natureza sempre encontra uma forma de se recompor... O que devemos pensar é se essas alterações ambientais, após a sua recomposição, serão capazes de sustentar a vida humana!

Alguns conceitos são importantes conhecermos, como por exemplo:

Qual a diferença entre contaminação para poluição ambiental?

Bem, **contaminação** é a alteração das condições naturais que compõe aquele ambiente. Por exemplo, um rio que recebe uma pequena carga de esgoto clandestino de uma casa construída em sua margem, essa pequena quantidade de esgoto modifica as condições naturais daquele rio, pois não havia aqueles materiais na água, porém as modificações são suportáveis para os seres que habitam naqueles rios, e com o tempo o rio irá sozinho se limpar. Por outro lado, quando a carga de esgoto

lançado supera a capacidade do rio se autolimpar, dizemos que ele está **poluído**. A capacidade de autolimpeza (voltar ao estado normal) que um compartimento ambiental possui é chamada de **resiliência**.

Pela legislação ambiental brasileira, um **compartimento ambiental**, seja ele o ar, o solo ou a água, é definido como poluído quando os níveis de alguma substância lançada nele superam os padrões de valores estipulados pelo Conselho Nacional do Ambiente (Conama).

O Brasil possui um grande volume de **legislação ambiental** aplicada ao licenciamento de atividades poluidoras e a preservação dos recursos naturais em suas esferas administrativas, normativas e operacionais. Entre a legislação vigente, podemos destacar: Constituição Federal de 1988 (art. 225); Código Florestal Brasileiro; Lei Federal nº 6.938 de 1981; Lei nº 9605 de 1998 (Lei de Crimes Ambientais); Lei 9.985 de 2000 (SNUC); Resolução Conama nº 01/86 (EIA-RIMA); Resolução Conama nº 237/97 (Licenciamento Ambiental); Resolução Conama nº303/2002 (APPs) e Resolução Conama nº369/2006. Além das Leis Estaduais, Instruções, Normas Técnicas e Diretrizes do INEA e Resoluções da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA).

Agora que já conhecemos alguns impactos causados ao ambiente pela ação humana, vamos exercitar nossos conhecimentos!

Atividade 1

1. Leia o texto a seguir e responda as questões que vem após:

Vazamentos contaminam solo e águas subterrâneas em Bertioga/SP

Vazamentos em 2 (dois) postos de combustíveis na Riviera de São Lourenço, em Bertioga, no litoral paulista (92 km a sudeste de São Paulo), acabaram por contaminar solo e águas subterrâneas da região, segundo a Cetesb. Um deles é o

autoposto Riviera de São Lourenço, que está localizado dentro do condomínio. O outro, chamado autoposto Praia de São Lourenço, fica na entrada do local.

Para o diretor do Sindicato dos Trabalhadores do Comércio de Minérios e Derivados de Petróleo no Estado de São Paulo, César Augusto Guimarães Pereira, há risco para a população, já que os lençóis freáticos contaminados teriam se encontrado. A distância entre os dois postos é de cerca de um quilômetro. "Como aquela região é de restinga, o lençol freático aflora com muita chuva ou mudança de maré. E aflora com benzeno e etil-benzeno (substâncias tóxicas presentes no combustível). A Cetesb (agência ambiental paulista) deveria ter chamado a Vigilância Sanitária para fazer uma avaliação".

De acordo com o gerente regional da Cetesb, Paulo Sérgio Fonseca, a extensão da contaminação e seus riscos só são determinados a partir de investigação detalhada realizada pelo próprio estabelecimento. "O que temos visto, na prática, é que a contaminação fica restrita à área do posto ou um pouco mais", afirmou. A Cetesb informou que o autoposto Riviera de São Lourenço já apresentou o relatório e vem monitorando os dados da contaminação. "É uma área contaminada, mas controlada. Só correm risco os funcionários que manipulam os poços de monitoramento", disse o engenheiro César Eduardo Padovan Valente. Já o posto que fica na entrada do condomínio está realizando as obras de adaptação. Ele está realizando a troca dos tanques e deverá também apresentar a investigação detalhada apontando os riscos de contaminação. Segundo o engenheiro Paulo Velzi, da Sobloco, que implanta o loteamento da Riviera de São Lourenço, não há risco para a população. Ele afirmou que a água do condomínio é captada no rio Itapanhaú, a seis quilômetros do local contaminado, e tratada em uma estação interna antes de ser distribuída. "Não há qualquer possibilidade de contaminação." Segundo a Cetesb, há 1.596 áreas contaminadas no Estado de São Paulo. Deste total, 1.164 são postos de combustível. A detecção do problema só foi feita a partir da resolução Conama 273/2000, que estabeleceu a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para postos. Os estabelecimentos estão se adaptando às novas exigências, entre elas trocar os tanques com mais de 15 anos de uso.

Fonte: Adaptado do Estudo de Caso "Vazamentos contaminam solo e águas subterrâneas em Bertioga/SP", utilizado no Curso Técnico de Vigilância em Saúde/EPSJV/Fiocruz.

A) Você considera que no problema relatado no texto anterior houve uma contaminação? Justifique:

B) Qual (is) o(s) possível (is) contaminante(s) ambiental (is) presente(s) no combustível?

C) Qual(is) o(s) possível(is) e mais provável(is) compartimento(s) ambiental(is) impactado(s) pelo(s) contaminante(s)?

D) Qual a fonte primária da contaminação?

Aula 2: Efeitos da poluição à saúde humana

Agora que já conhecemos alguns impactos causados ao ambiente pela ação humana, podemos dar continuidade ao nosso estudo discutindo como essas alterações no ambiente influenciam na saúde da população.

A contaminação ou poluição dos **compartimentos ambientais** (água, ar e solo), pode se dar através de **elementos biológicos** (vírus, bactérias, protozoários, fungos, vermes, etc.), **químicos**, ou **radioativos**.

Um bom exemplo de contaminação por radiação aconteceu em setembro de 1987, o desastre fez centenas de vítimas, todas contaminadas através de radiações emitidas por uma única cápsula que continha césio-137, encontrada em sucata de uma máquina de raios-x, deixada em um ferro velho na cidade de Goiânia, no estado de Goiás. Esse foi o maior acidente radioativo do Brasil e o maior do mundo ocorrido fora das usinas nucleares.

As substâncias químicas também apresentam um importante papel no cenário atual das contaminações ambientais. O termo **substância química** (no inglês: *chemical*) é muito geral, e é usado para designar os compostos básicos de toda a matéria viva ou não, que constitui o universo. Eles podem ser encontrados dispersos no ambiente no estado sólido, líquido ou gasoso.

Vale ressaltar que todas as substâncias são tóxicas; não existe nenhuma que não o seja, a **dose** (quanto maior a dose, maior é o efeito) e a **via de exposição** (respiratória, oral ou absorção dérmica) pela qual elas são introduzidas no organismo determinam que uma substância seja ou não prejudicial ao organismo. A **toxicologia** é responsável pela identificação e quantificação dos riscos à saúde do homem e do meio ambiente, decorrentes da exposição principalmente aos produtos químicos, levando em consideração os aspectos de saúde pública envolvidos na contaminação das águas, solo, ar, bem como de alimentos.

Mas todas as pessoas apresentam a mesma susceptibilidade à intoxicação por substâncias químicas? Primeiro vamos entender o que significa o termo susceptibilidade. O termo **susceptibilidade** está relacionado às condições internas do indivíduo que torna mais fácil o seu adoecimento pela exposição a uma substância, logo, podemos pensar que existem populações que são mais susceptíveis (frágeis) que outras, como por exemplo: crianças, idosos, gestantes, portadores de doenças crônicas e pessoas imunodeprimidas.

Vale lembrar que algumas substâncias, como por exemplo, o mercúrio que podem sofrer um processo conhecido como **biomagnificação**, ou seja, podem se acumular ao longo da cadeia alimentar. Aquele indivíduo que estiver mais distante na cadeia estará consumindo um alimento com maior concentração da substância que o que está no início da cadeia (Figura 1).

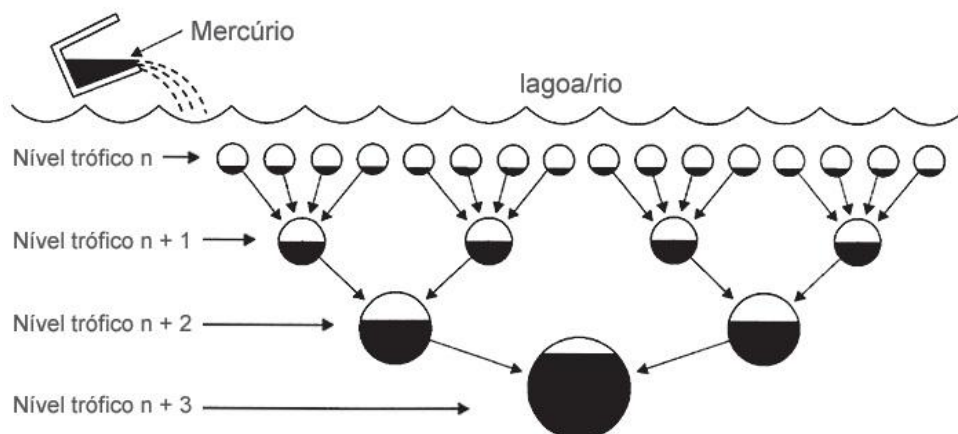


Figura 1: Biomagnificação ao longo dos diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar gerado através da poluição por mercúrio, em ambientes aquáticos.

Fonte: <http://questoesbiologicas.blogspot.com.br/2012/11/biologia-uefs.html>.

Acessado em 21/07/2013.

Até agora vimos que os efeitos a saúde da população, devido aos impactos ambientais, dependeram de vários fatores como a composição do contaminante ou poluente, a dose exposta, a via de exposição e a susceptibilidade do indivíduo, entre

outros. Vamos então ver alguns desses efeitos, considerando a exposição aos mais comuns poluentes encontrados em diferentes compartimentos ambientais.

Poluentes atmosféricos: são substâncias lançadas no ar por fontes fixas de emissão (indústria, queima de biomassa) ou móveis (automóveis, aviões, etc.), que sofrem influência de ventos e do seu lugar de emissão (topografia do local, altura da fonte de emissão, etc.). O Quadro a seguir (Quadro1) mostra os efeitos para esses poluentes:

Quadro 1: Principais poluentes atmosféricos, sua origem e efeitos à saúde.

Poluentes	Origem	Efeitos
Monóxido de Carbono (CO)	Combustão do carvão, petróleo, e seus derivados (utilização de gás para cozinha e aquecimento doméstico). Processos de produção de aço.	Alta afinidade pela hemoglobina, formação de carboxihemoglobina, efeitos clínicos cardiovasculares e comportamentais.
Material particulado (MP)	Indústria de cimento, prospecção de minas, combustão do carvão.	Irritação e inflamação crônica do epitélio respiratório (>110ug/m ³ em 24h).
Óxidos de enxofre (SO _x)	Fumaça de cigarro, combustão de carvão, petróleo e madeira.	Irritação e inflamação do epitélio respiratório (SO ₂ >250ug/m ³). Chuvas ácidas
Ozônio (O ₃)	Reação do O ₂ com os NO _x e Hidrocarbonetos (mediada pela luz solar).	Inflamação com alterações na permeabilidade pulmonar e do trato respiratório (> 100 ug/m ³ em 8h)

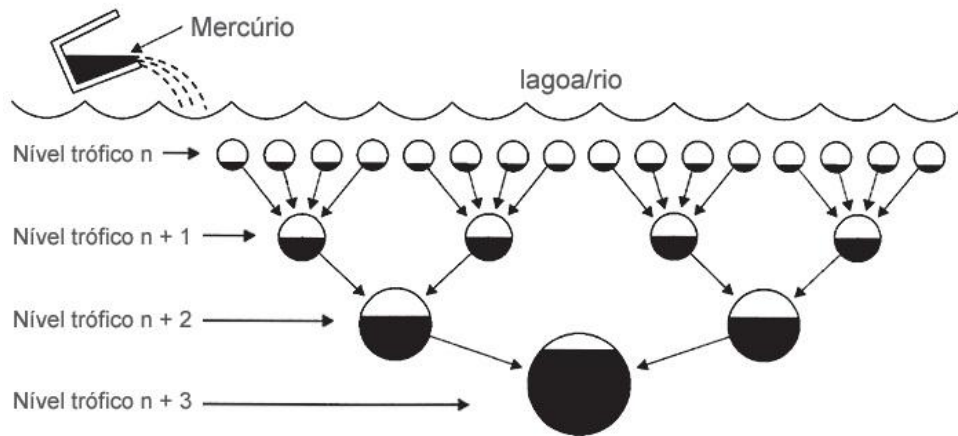
Poluentes do solo: o descarte inadequado de lixo ou a falta de esgotamento sanitário adequado são os grandes responsáveis pelo impacto neste compartimento ambiental em áreas urbanas. Outros grandes responsáveis são os agrotóxicos, que de acordo com sua composição química podem causar hiperirritabilidade, tremores, insônia, ansiedade, fraqueza muscular e neoplasias de estômago, fígado e intestino. Não podemos esquecer ainda dos metais pesados como chumbo, mercúrio, cromo e cádmio. Esses metais podem levar desde quadros de distúrbios gastrointestinais, náuseas e vômitos, até anemias, distúrbios renais e neuromusculares.

Poluentes da água: a presença de microrganismos patogênicos como vírus, bactérias e parasitas elevam o risco de infestação e de infecção dos indivíduos que se banham ou consomem essa água, podendo levar a quadros de hepatites, rotavirose, diarreia, cólera, febre tifoide, micoses, esquistossomose, etc. Podemos encontrar quadros de intoxicação por agrotóxicos (pela contaminação do lençol freático), metais pesados e nitritos (provenientes de fertilizantes agrícolas).

Atividade 2

Agora que já discutimos como alterações no ambiente influenciam na saúde da população, vamos exercitar nossos conhecimentos?!

1. (UEFS) O esquema a seguir representa o processo de biomagnificação ao longo dos diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar, gerado através da poluição por mercúrio, em ambientes aquáticos. Considerando as informações pertinentes a esse tipo de impacto ambiental, é correto afirmar:



(A) A contaminação por mercúrio afeta mais intensamente os organismos dos níveis iniciais das cadeias alimentares.

(B) Os decompositores são os únicos organismos livres da contaminação por mercúrio devido ao papel de recicladores que desempenham nas cadeias alimentares.

(C) Através de relações alimentares, o mercúrio é transferido para outros níveis tróficos e, por não ser degradado pelos organismos, acumulam-se principalmente nos níveis mais afastados dos produtores.

(D) O processo de biomagnificação ocorre pela transferência do MeHg acumulado no primeiro nível trófico para os consumidores, sendo que, quanto mais curta a cadeia trófica, maior será a concentração acumulada pelo consumidor.

(E) Por produzir o seu componente orgânico, os seres fotoautótrofos estão isentos da contaminação por mercúrio e, por isso, não servem como veículos de propagação desse poluente para outros níveis tróficos das cadeias alimentares.

2. O poluente atmosférico que se liga permanentemente às moléculas de hemoglobina impossibilitando-as de transportar oxigênio às células é o:

(A) ozônio

(B) hidrogenocarbonato

(C) dióxido de enxofre

(D) dióxido de carbono

(E) monóxido de carbono

3. A cólera é uma doença infecciosa aguda, caracterizada por febre, vômito e diarreia. O agente causador é a bactéria *Vibrio cholerae*, que é principalmente transmitida pela:

(A) picada do mosquito *Aedes aegypti*.

(B) contaminação fecal da água e dos alimentos.

(C) ingestão de carnes mal cozidas, com cistos.

(D) pele, através do contato com as larvas.

(E) inspiração dos esporos que atingem os pulmões.

4. (PUC-PR) A maior parte dos rios que deságuam na Baía de Guanabara apresenta elevada carga de poluição, em função de 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. Neste 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.

Aula 3: O ciclo da matéria

Caro aluno, estamos chegando à terceira parte deste caderno de atividade, nela vamos aprender como ocorre a circulação natural da matéria entre os seres vivos e o planeta.

Segundo os professores Amabis e Martho (2010), com a morte dos organismos ou a perda de partes de seu corpo, a matéria orgânica é degradada, e os átomos que a constituíram retornam ao ambiente, onde poderão ser incorporados por outros seres vivos. Uma vez que os átomos dos diversos elementos químicos que faziam parte de seres vivos voltam ao ambiente não-vivo, fala-se em **ciclos biogeoquímicos** (do grego *bios*, vida , e *geo*, Terra), para se ressaltar o fato de que os elementos químicos circulam entre os seres vivos (biosfera) e o planeta (atmosfera, hidrosfera e litosfera). Ou seja, os ciclos biogeoquímicos representam a movimentação natural de elementos químicos no ecossistema entre os seres vivos e o ambiente.

O fato de o nosso planeta ser um sistema dinâmico, respondendo ao pressuposto de Lavoisier (na natureza nada se perde tudo se transforma), o movimento e a estocagem da matéria afeta todos os processos físicos, químicos e biológicos, propiciando a ciclagem de macro e micro nutrientes.

Se não houvesse esse reaproveitamento dos componentes da matéria dos cadáveres, átomos de alguns dos elementos químicos fundamentais para a constituição de novos seres vivos poderiam se esgotar. Considerando esse aspecto, a vida está continuamente sendo recriada a partir dos mesmos átomos (Amabis e Martho, 2010).

Nos ciclos biogeoquímicos, ou também chamados **ciclos da matéria**, a atividade dos **decompositores** é fundamental, pois eles degradam os restos de animais, fezes e vegetais e devolvem ao solo, a água e ao ar os materiais que

constituem esses restos e que poderão ser utilizados novamente (César, Sezar e Caldini, 2010).

Entre os principais ciclos destacam-se: o do átomo da molécula de água (ou ciclo hidrológico), do carbono, do nitrogênio, do oxigênio, do fósforo, do hidrogênio e do fósforo. Nesta atividade iremos discutir os quatro primeiro ciclos.

O ciclo da água: é a contínua circulação da água sobre o nosso planeta. Confira a seguir as etapas desse processo, vital para a existência. Este ciclo pode ser considerado sob dois aspectos, o pequeno ciclo, ou ciclo curto, e o grande ciclo, ou ciclo longo (Figura 1).



Figura 1: Ciclo hidrológico

Fonte:

http://www.10emtudo.com.br/aula/ensino/o_ciclo_da_agua_%E2%80%93_o_ciclo_do_carbono/

Pequeno ciclo: ocorre pela lenta evaporação da água dos mares, rios, lagos e lagoas, formando nuvens. Estas se condensam, voltando a superfície na forma de chuva, granizo ou neve;

Grande ciclo: a água passa pelo corpo dos seres vivos antes de voltar ao ambiente. A água é retirada do solo através das raízes das plantas sendo utilizada para a fotossíntese ou passada para outros animais através da cadeia alimentar. A água volta à atmosfera através da respiração, transpiração, fezes e urina.

O ciclo do carbono: essencial para a vida, como a compreendemos hoje, o elemento químico carbono está presente na estrutura de todas as moléculas orgânicas. O carbono encontra-se primariamente disponível para a vida na atmosfera, em forma de gás carbônico, ou nos ambientes aquáticos, na forma de carbonatos.

O seu ciclo se inicia a partir do momento em que os seres produtores absorvem o gás carbônico da atmosfera e o utilizam na **fotosíntese** (ou quimiossíntese no caso de alguns organismos) incorporando-o às suas moléculas. Então o carbono passa para o próximo **nível trófico**, quando os animais herbívoros (consumidores primários) ingerem as plantas e absorvem parte do carbono incorporado na forma de açúcares. Dizemos “parte” porque uma parcela do carbono fotossintetizado pelas plantas será absorvida pelos organismos decompositores, ou ainda, devolvida diretamente à atmosfera como no caso de uma queimada. Ao ser ingerido pelos animais herbívoros o carbono será devolvido à atmosfera através da respiração ou, também, através da decomposição desses organismos (Paulino, 2009).

Com o aumento dos processos industriais e o aumento da queima de combustíveis fósseis, como o carvão, a gasolina e o diesel, têm aumentado de forma vertiginosa o lançamento de dióxido de carbono na atmosfera (Figura 2), tornando deletério um fenômeno essencial para a vida na terra: o **Efeito Estufa**.

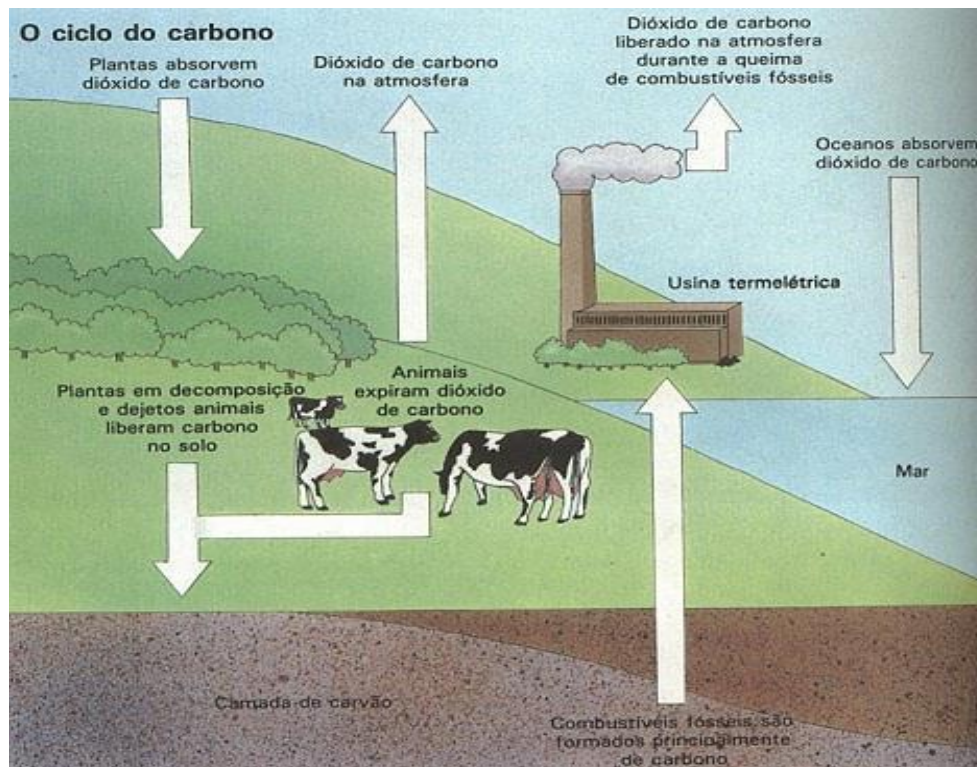


Figura 2: O ciclo do carbono

Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia29.php

O ciclo do nitrogênio: o nitrogênio é um elemento químico que participa da construção de ácidos nucleicos, proteínas e clorofilas, podemos observar desta forma a importância de se estudar esse ciclo.

Apesar das moléculas de nitrogênio (N_2) comporem aproximadamente 79% de nossa atmosfera, poucos são os organismos capazes de assimilá-lo nessa forma. Apenas certas bactérias e algas cianofíceas podem retirá-lo do ar na forma de N_2 e incorporá-lo às suas moléculas orgânicas.

Contudo, a maioria dos organismos não consegue reter e aproveitar o nitrogênio na forma molecular, obtendo esse nutriente na forma de íons amônio (NH_4^+), bem como íons nitrato (NO_3^-).

Algumas **bactérias nitrificantes** na superfície do solo realizam a conversão do nitrogênio, transformam a amônia em nitratos, disponibilizando esse elemento

diretamente às plantas e indiretamente aos animais, através das **relações tróficas**: produtor e consumidor.

Outras bactérias também fixadoras de nitrogênio gasoso, ao invés de viverem livres no solo, vivem no interior dos nódulos formados em raízes de plantas leguminosas, como a soja e o feijão, uma interação harmônica interespecífica chamada de **mutualismo**. Ao fixarem o nitrogênio do ar, essas bactérias fornecem parte dele às plantas.

A devolução do nitrogênio à atmosfera, na forma de N_2 , é feita graças à ação de outras bactérias, chamadas **desnitrificantes**. Elas podem transformar os nitratos do solo em N_2 , que voltam à atmosfera, fechando o ciclo.

A figura 3 apresenta um esquema mostrando com mais detalhes cada etapa do ciclo do nitrogênio:

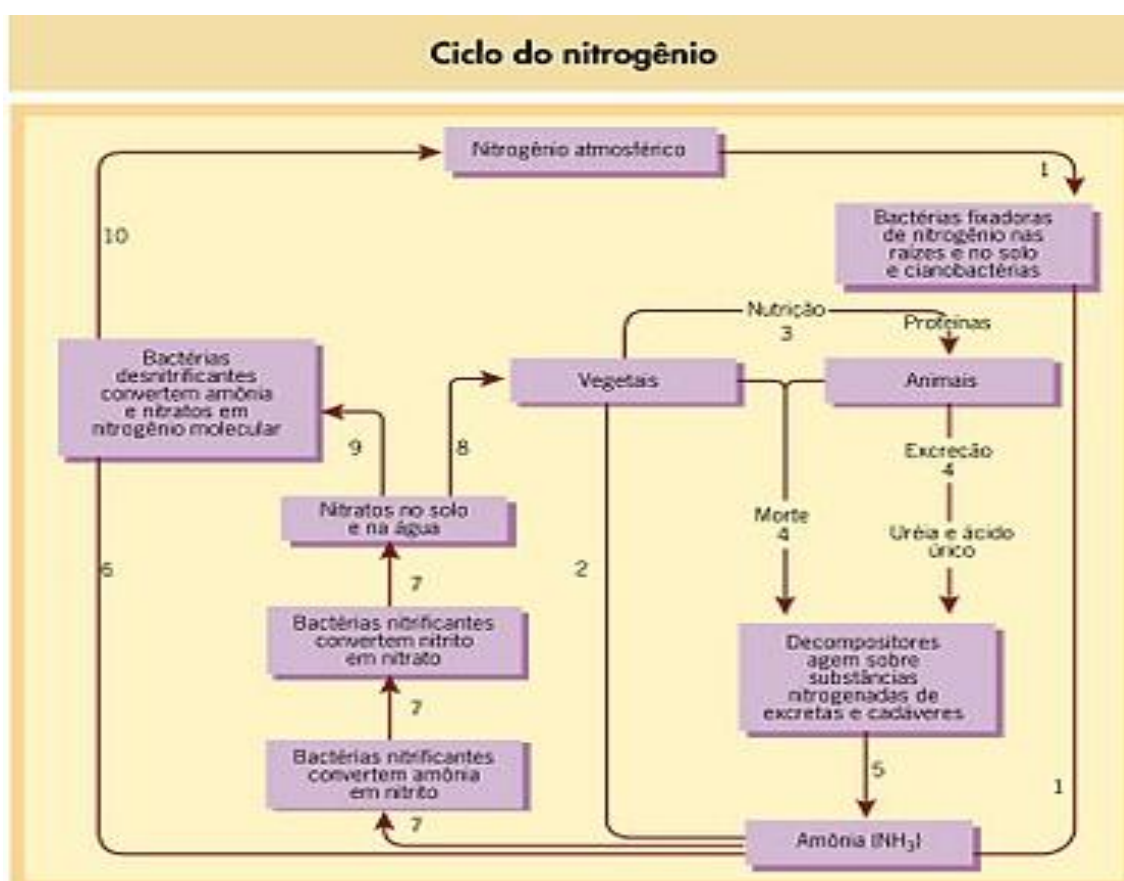


Figura 3: O ciclo do nitrogênio

Fonte: Biologia – Cesar e Sezar, Editora Saraiva

O ciclo do oxigênio: este ciclo consiste na passagem de átomos de oxigênio de compostos inorgânicos no ambiente para substâncias orgânicas dos seres vivos, e vice-versa. Trata-se de um ciclo complexo, pois o oxigênio (O) é utilizado e liberado pelos seres vivos na forma de substâncias diversas, como gás carbônico (CO₂), gás oxigênio (O₂) e água (H₂O). O principal reservatório de oxigênio para os seres vivos é a atmosfera, onde esse elemento se encontra na forma de gás oxigênio e gás carbônico (Amabis e Martho, 2010).

O O₂ pode ser consumido da atmosfera através das seguintes vias: atividade respiratória dos seres vivos em geral; combustão; degradação, principalmente pela ação de raios ultravioleta, com formação de gás ozônio (O₃) e combinação com metais do solo (principalmente o ferro), formando óxidos metálicos. Seu contínuo reabastecimento é promovido pela **fotossíntese**, principalmente por meio do fitoplâncton marinho (Paulino, 2009).

A figura a seguir (Figura 4), apresenta um esquema resumido do ciclo o oxigênio:

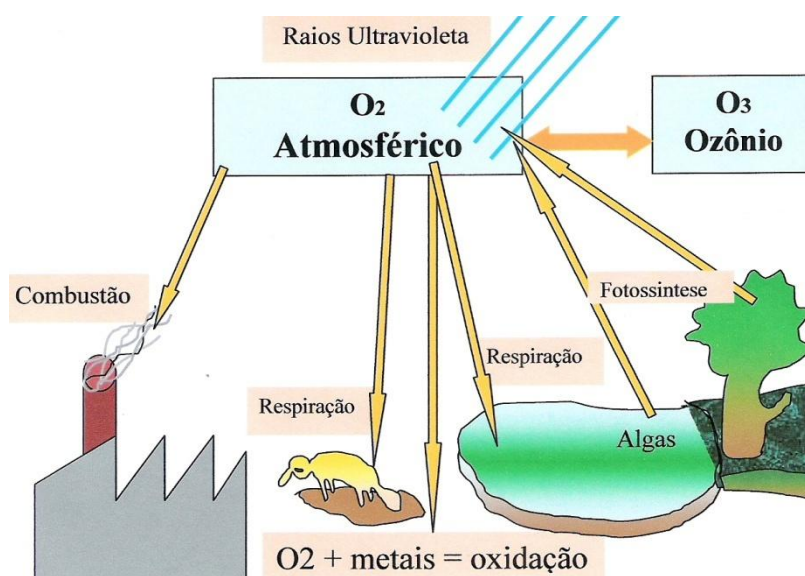


Figura 4: O ciclo do oxigênio

Fonte: http://www.pauloferraz.com.br/trab_ciclo_biogeo.htm

Atividade 3

Agora que já aprendemos como ocorre a circulação natural da matéria entre os seres vivos e o planeta, vamos exercitar nossos conhecimentos!

1. (UECE-Adaptada) Sobre o ciclo hidrológico ou ciclo da água, é correto afirmar que:

(A) o ciclo hidrológico não sofre a ação da irradiação solar.

(B) a infiltração da água precipitada é maior nas rochas pouco porosas e impermeáveis.

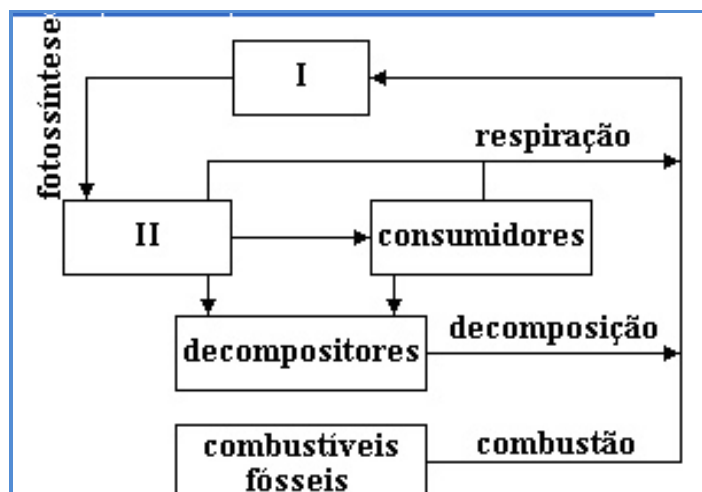
(C) a biosfera não tem relação com o movimento das águas do ciclo.

(D) as águas que atingem os lençóis subterrâneos não integram o movimento do ciclo hidrológico.

(E) o vapor d'água na atmosfera é oriundo da evaporação e da transpiração, podendo cair sob a forma de chuvas.

2. As fontes primárias dos elementos carbono e nitrogênio que compõem as moléculas dos seres vivos são, respectivamente, o gás carbônico e o gás nitrogênio. Que organismos são capazes de fixar esses elementos?

3. O esquema a seguir representa um dos ciclos biogeoquímicos que ocorrem nos ecossistemas:

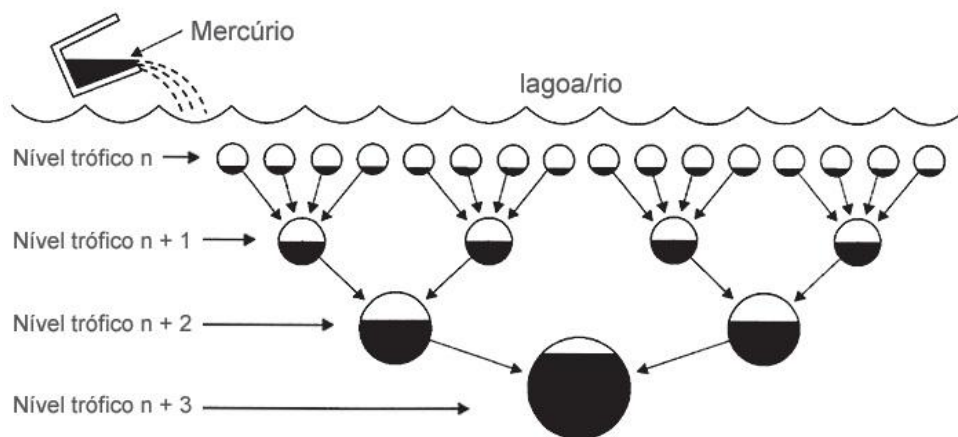


Nesse esquema, os espaços I e II podem ser substituídos de forma correta e respectivamente por:

- (A) oxigênio e consumidores primários;
- (B) água e consumidores primários;
- (C) dióxido de carbono e produtores;
- (D) oxigênio e produtores;
- (E) dióxido de carbono e consumidores primários.

Avaliação

1. (UEFS) O esquema a seguir representa o processo de biomagnificação, ao longo dos diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar gerado através da poluição por mercúrio em ambientes aquáticos. Considerando as informações pertinentes a esse tipo de impacto ambiental, é correto afirmar:



- (A) A contaminação por mercúrio afeta mais intensamente os organismos dos níveis iniciais das cadeias alimentares.
- (B) Os decompositores são os únicos organismos livres da contaminação por mercúrio devido ao papel de recicladores que desempenham nas cadeias alimentares.
- (C) Através de relações alimentares, o mercúrio é transferido para outros níveis tróficos e, por não ser degradado pelos organismos, acumula-se principalmente nos níveis mais afastados dos produtores.
- (D) O processo de biomagnificação ocorre pela transferência do MeHg acumulado no primeiro nível trófico para os consumidores, sendo que, quanto mais curta a cadeia trófica, maior será a concentração acumulada pelo consumidor.

(E) Por produzir o seu componente orgânico, os seres fotoautótrofos estão isentos da contaminação por mercúrio e, por isso, não servem como veículos de propagação desse poluente para outros níveis tróficos das cadeias alimentares.

2. (PUC-PR) A maior parte dos rios que deságuam na Baía de Guanabara apresenta elevada carga de poluição, em função de 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 desaguardo na Baía de Guanabara – ilustra esta questão. Neste sentido, considerando-se:

IV. A vazão do rio,

V. A quantidade de poluentes que este recebe,

VI. A poluição do rio,

Constata-se que:

(F) Se I aumenta e II é constante, III tende a diminuir.

(G) Se II reduz e I aumenta, III tende a aumentar.

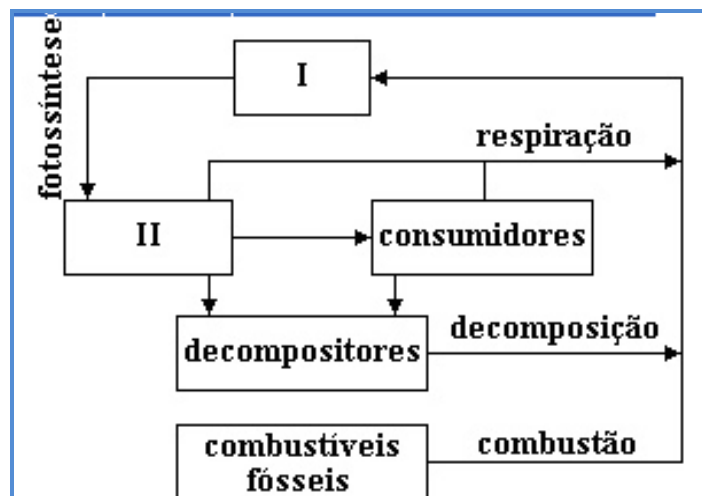
(H) Se I diminui e II é constante, III tende a diminuir.

(I) Se I e II aumentam, III tende a diminuir.

(J) Se I e II diminuem, III tende a aumentar.

3. As fontes primárias dos elementos carbono e nitrogênio que compõem as moléculas dos seres vivos são, respectivamente, o gás carbônico e o gás nitrogênio. Que organismos são capazes de fixar esses elementos?

4. O esquema a seguir representa um dos ciclos biogeoquímicos que ocorrem nos ecossistemas.



Nesse esquema, os espaços I e II podem ser substituídos de forma correta e respectivamente por:

- (E) oxigênio e consumidores primários.
- (F) água e consumidores primários.
- (G) dióxido de carbono e produtores.
- (H) oxigênio e produtores.
- (E) dióxido de carbono e consumidores primários.

5. Quais os contaminantes ambientais presentes no combustível?

Pesquisa

Caro aluno, agora que já estudamos todos os principais assuntos relativos ao 1º bimestre, é hora de discutir um pouco sobre a importância deles na nossa vida. Então, vamos lá?

Iniciamos este estudo, conhecendo como o homem pode impactar o ambiente e seus efeitos na saúde.

Leia atentamente as questões a seguir e através de uma pesquisa responda cada uma delas de forma clara e objetiva. **ATENÇÃO:** Não se esqueça de identificar as Fontes de Pesquisa, ou seja, o nome dos livros, jornais, revistas e sites nos quais foram utilizados.

I – Procure em livros, jornais, revistas e sites, 02 (dois) casos reais de impactos ao ambiente causados pela ação do homem, tome como exemplo o caso do césio-137 relatado na aula 2. Recorte ou copie o caso e depois identifique, em cada um, a aplicação de alguns dos principais conceitos aprendidos nas aulas 1 e 2 deste caderno de atividades.

(ATENÇÃO: Faça esta parte da atividade em uma folha separada!)

II – Dentro do que estudamos até agora sobre os ciclos biogeoquímicos, pesquise e discuta a importância dos produtores para a vida do homem:

Referências

[1] AMABIS & MARTHO. Biologia das populações. Volume 3. São Paulo, Editora Moderna, 2010.

[2] CÉSAR, CEZAR & CALDINI. Biologia 1. São Paulo, Ed. Saraiva, 2010.

[3] PAULINO. Biologia. Volume 3. São Paulo, Editora Ática, 2009.

Equipe de Elaboração

COORDENADORES DO PROJETO

Diretoria de Articulação Curricular

Adriana Tavares Maurício Lessa

Coordenação de Áreas do Conhecimento

Bianca Neuberger Leda
Raquel Costa da Silva Nascimento
Fabiano Farias de Souza
Peterson Soares da Silva
Ivete Silva de Oliveira
Marília Silva

PROFESSORES ELABORADORES

Prof. Alexandre Rodrigues da Costa
Prof^a Francisco José Figueiredo Coelho
Prof. Marcio Sacramento de Oliveira
Prof^a.Rosimeire de Souza Freitas
Prof.^a Tatiana Figueiredo de Oliveira