

# ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS DE **BIOLOGIA**

**1**

**3<sup>a</sup>**  
**SÉRIE**

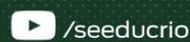
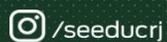
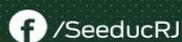


## Ensino Médio

Secretaria de  
Educação



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**



Secretaria de  
Educação



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**

**Governo do Estado do Rio de Janeiro**  
**Secretaria de Estado de Educação**

Comte Bittencourt  
**Secretário de Estado de Educação**

Andrea Marinho de Souza Franco  
**Subsecretária de Gestão de Ensino**

Elizângela Lima  
**Superintendente Pedagógica**

**Coordenadoria de Áreas do Conhecimento**  
Maria Claudia Chantre

**Assistentes**

Carla Lopes  
Fabiano Farias de Souza  
Roberto Farias  
Verônica Nunes

**Texto e conteúdo**

Aline Assumpção Ribeiro

**C.E. David Capistrano**

Jeniffer Ribeiro da Cruz

**C.E. Brigadeiro Schorcht/C.E. João Alfredo**

Pedro Paulo de Abreu Manso

**C.E. Pastor Miranda Pinto**

Simone Gonçalves Amorim

**C.E. Professora Luiza Marinho**

## **Capa**

Luciano Cunha

## **Revisão de texto**

Prof<sup>a</sup> Alexandra de Sant Anna Amancio  
Pereira

Prof<sup>a</sup> Andreia Cristina Jacurú Belletti  
Prof<sup>a</sup> Andreza Amorim de Oliveira  
Pacheco.

Prof<sup>a</sup> Cristiane Póvoa Lessa

Prof<sup>a</sup> Deolinda da Paz Gadelha

Prof<sup>a</sup> Elizabete Costa Malheiros

Prof<sup>a</sup> Ester Nunes da Silva Dutra

Prof<sup>a</sup> Isabel Cristina Alves de Castro  
Guidão

Prof José Luiz Barbosa

Prof<sup>a</sup> Karla Menezes Lopes Niels

Prof<sup>a</sup> Kassia Fernandes da Cunha

Prof<sup>a</sup> Leila Regina Medeiros Bartolini  
Silva

Prof<sup>a</sup> Lidice Magna Itapeassú Borges

Prof<sup>a</sup> Luize de Menezes Fernandes

Prof Mário Matias de Andrade Júnior

Paulo Roberto Ferrari Freitas

Prof<sup>a</sup> Rosani Santos Rosa

Prof<sup>a</sup> Saionara Teles De Menezes Alves

Prof Sammy Cardoso Dias

Prof Thiago Serpa Gomes da Rocha

Esse documento é uma curadoria de materiais que estão disponíveis na internet, somados à experiência autoral dos professores, sob a intenção de sistematizar conteúdos na forma de uma orientação de estudos.

© 2021 - Secretaria de Estado de Educação. Todos os direitos reservados.



## Biologia – Orientações de Estudos

### SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	<b>Aula 1</b> – Biosfera	7
3.	<b>Aula 2</b> – Ciclos Biogeoquímicos	9
4.	<b>Aula 3</b> – Momento pipoca: documentário sobre os rios voadores	14
5.	<b>Aula 4</b> – A interferência do Homem nos ciclos biogeoquímicos	15
5.	<b>Aula 5</b> – Exercícios de fixação	18
6.	RESUMO	20
7.	INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS	20

**DISCIPLINA: Biologia.**

## **ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS para Biologia**

**1º Bimestre de 2020 – 3º ano do Ensino Médio**

### **META:**

Reconhecer a importância dos ciclos biogeoquímicos para a manutenção da vida, identificando alterações decorrentes de ações antrópicas e suas consequências.

### **OBJETIVOS:**

Ao final destas Orientações de Estudos, você deverá ser capaz de:

- Reconhecer a Ecologia como uma ciência;
- Depreender os principais níveis organizacionais em ecologia
- Reconhecer o Ciclo Biogeoquímico da água, do oxigênio, do carbono e do Nitrogênio;
- Compreender que a ação humana tem impactos no ambiente.

## 1. INTRODUÇÃO

Olá pessoal, neste bimestre iniciaremos o estudo da Ecologia. A Ecologia é uma ciência ou área da Biologia que se dedica a entender a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente, e as consequências dessas relações. Em 3,5 bilhões de anos que encontramos vida na terra os seres vivos interagem constantemente com o ambiente em que vivem e o modificam. O surgimento do oxigênio na atmosfera a 2,5 bilhões de anos é um exemplo de como estes seres podem modificar drasticamente o ambiente em que vivem. Graças às cianobactérias que absorvem gás carbônico e liberam oxigênio como subproduto de seu metabolismo, foi possível naquele momento o surgimento do oxigênio na atmosfera e de seres vivos que o utilizam para respirar. Atualmente observamos mudanças de nosso ambiente provocadas pela ação do Homem, por seu estilo de vida e consumo de bens e serviços. Compreender estas mudanças é um dos objetivos da Ecologia.

Além de interagir com o ambiente, os seres vivos interagem entre si. Algumas destas relações são bem claras, como um leão que se alimenta de uma presa, um carrapato que depende do sangue de um cachorro, ou uma planta que é polinizada por um determinado inseto. Mas outras relações não são tão claras, embora sejam essenciais, como as bactérias que fixam nitrogênio no solo e permitem que esse elemento seja absorvido pelos vegetais (veremos esta relação mais a fundo neste bimestre). Compreender essas relações também é objeto de estudo da ecologia.

Estudar Ecologia é essencial para compreendermos o ambiente em que vivemos e permitir que nossa vida na terra se mantenha possível. Vivemos neste pequeno “grão de areia” do universo, “nossa casa” e casa de milhares de outros seres vivos, igualmente essenciais e importantes. Como a própria origem da palavra sugere (Oikos = casa, Logos = estudo) estudar Ecologia é estudar essa casa em que habitamos, e que até então, é o único lugar que possui as condições para nossa sobrevivência neste tão grande e vasto universo.

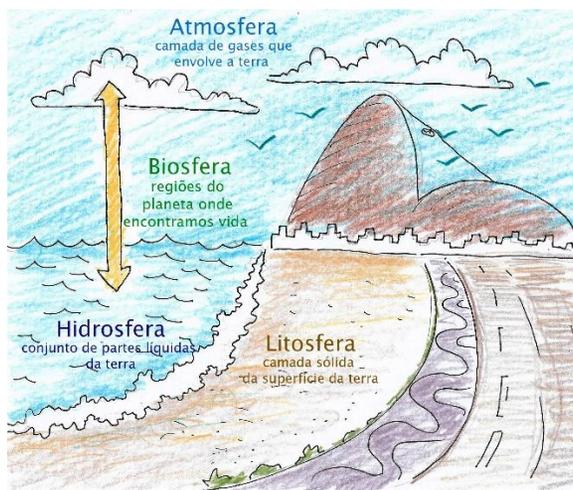
## 2. Aula 1

### Biosfera

Olá, antes de iniciar a aula de hoje, eu te convido a ver um vídeo muito interessante que contextualizará os assuntos que serão abordados nesta e nas próximas aulas deste bimestre.

<https://youtu.be/8zNcZpHFkHo>

Como você viu no vídeo anterior, uma pequena faixa de cerca de 15 km de espessura em nosso planeta é habitada pelos seres vivos, chamamos essa camada de **Biosfera**, e nela encontramos todas as condições necessárias para sobrevivência das diferentes formas de vida. A Biosfera é formada por diferentes **Ecosistemas** com características próprias de temperatura, altitude, iluminação, umidade, disponibilidade de água e de outros recursos, que permitem a sobrevivência de seres vivos específicos. Chamamos os fatores físicos que compõem um ecossistema de **fatores abióticos** e os seres vivos que habitam esse ecossistema de **fatores bióticos** ou biota. Alguns seres chamados de **Euribiontes** conseguem sobreviver em diferentes ambientes se adaptando e ocupando ecossistemas variados em nosso planeta, já outros seres vivos chamados de **Estenobiontes**, são mais seletivos e se restringem a ecossistemas específicos.



Camadas da Terra que se relacionam com a Biosfera. Ilustração: José Antônio da Costa

Cada ser vivo depende de condições ideais de disponibilidade de alimento, recursos, temperatura adequada, umidade, salinidade etc., para manutenção de sua sobrevivência. Um peixe

que vive no mar, por exemplo, em geral não consegue sobreviver na água “doce” dos rios. Quando encontram condições adequadas a sua sobrevivência as espécies ocupam os ambientes tornando-os seu **hábitat** e passam a interagir com o mesmo e com os demais seres que ali vivem. Esse conjunto de interações é chamado de **nicho ecológico**, ou seja, o “papel ecológico” daquela espécie no ecossistema. As interações entre os seres vivos presentes em um mesmo hábitat ocorrem com indivíduos da mesma espécie (*intraespecífica*) e com indivíduos de espécies diferentes (*interespecífica*). Os indivíduos de uma mesma espécie presentes em um mesmo local ou ambiente e que interagem entre si, são chamados de **população** e o conjunto de populações de um mesmo local é chamado de **comunidade**. É muito importante notar que a vida depende de interações entre os seres vivos, bilhões de anos de evolução tornaram os organismos que habitam nosso planeta extremamente dependentes uns dos outros e do ambiente em que vivem. É preciso ter consciência de que nossa vida depende de outros seres vivos e do ambiente em que vivemos, por isso, é necessário cuidar deste ambiente e dos demais seres que habitam o nosso planeta.

Para terminarmos esta aula, eu te convido a escrever no seu caderno as palavras que estão destacadas em negrito no texto anterior e ao lado de cada uma delas colocar sua definição.

### 3. Aula 2

## Ciclos Biogeoquímicos

Na última aula, aprendemos que os seres vivos dependem de condições próprias e disponibilidade de recursos no ambiente para sua sobrevivência. Muitos elementos químicos são necessários para a construção de seu corpo e para manutenção de suas atividades vitais. Água, oxigênio, carbono, nitrogênio, são alguns destes elementos essenciais, disponíveis na natureza.

Mas, de onde vem esses recursos? Como eles não acabaram ao longo dos bilhões de anos que a vida está na terra? Essas são perguntas fundamentais que, em parte, tentaremos responder nesta aula.

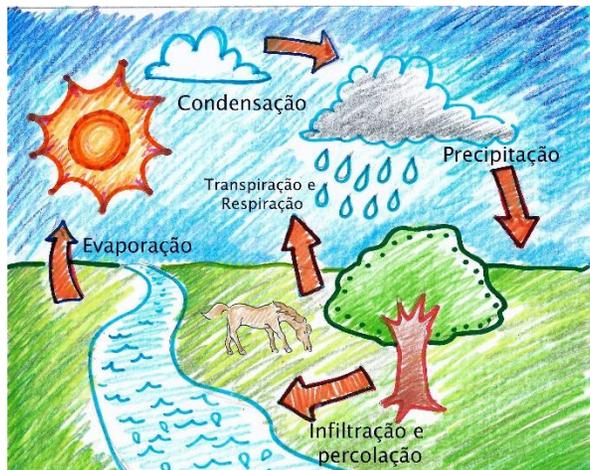
Os elementos químicos, fundamentais a vida, são reciclados na natureza em um processo contínuo, chamado de **Ciclo Biogeoquímico**. Cada elemento possui um ciclo específico, onde são retirados da natureza, utilizados pelos seres vivos e em seguida devolvidos, seja pelo próprio metabolismo do organismo, seja pela decomposição do ser vivo após a morte. Nesta aula vamos estudar quatro ciclos biogeoquímicos como exemplo.

### Ciclo da água

A água é o principal componente da vida, cerca de 70% da composição dos organismos é formada por água. As moléculas de água estão presentes nos fluidos corporais dos seres vivos e no citoplasma das células, participando de diversos processos vitais. Este elemento é extremamente abundante em nosso planeta, contudo, em sua maioria (97%) presente nos oceanos e mares, e apenas uma parte (3%) água doce própria para o consumo humano.

Na natureza a água é encontrada no estado sólido, líquido e gasoso. Pela ação do calor do sol a água dos oceanos, rios e lagos é transportada através da **evaporação** para atmosfera sob a forma de vapor, onde em grandes altitudes volta a forma líquida pela **condensação**, formando as nuvens e precipitando novamente como chuva ou neve na superfície terrestre. Este ciclo é chamado de pequeno ou curto, e não envolve os seres vivos diretamente. Parte da água que recai sobre a superfície da terra é absorvida pelo solo, por percolação, chegando ao lençol freático, podendo ser retirada do solo pelas

raízes dos vegetais. Uma vez absorvida pelos vegetais a água participa da fotossíntese e pode também ser consumida por animais que se alimentam deste vegetal. Os animais também consomem água de rios e lagos, absorvendo estas moléculas em seu organismo. Após sua utilização no metabolismo a água retorna para a atmosfera através da **transpiração e respiração** dos animais e vegetais e para o solo através da urina, fezes e decomposição dos seres vivos. Este ciclo da água que envolve sua passagem por organismos vivos é chamado de grande ou longo.



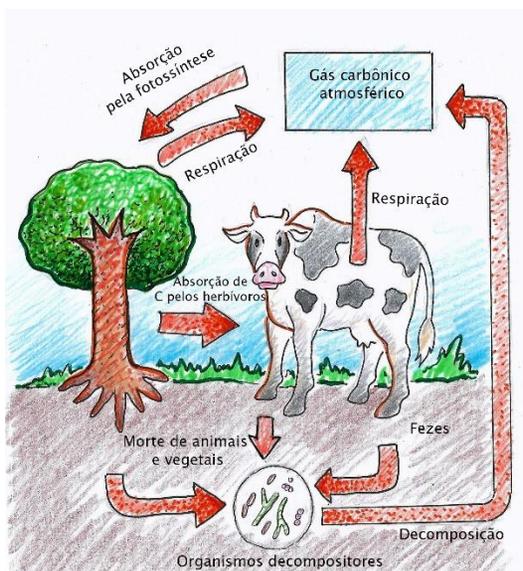
Ciclo biogeoquímico da água. Ilustração: José Antônio da Costa

## Ciclo do Carbono

Todas as moléculas orgânicas são formadas por átomos de carbono. Ácidos nucleicos, proteínas, carboidratos e lipídeos, constituintes fundamentais dos seres vivos são moléculas formadas basicamente por carbono.

Durante a **fotossíntese**, os vegetais utilizam o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) para obter átomos de carbono e produzir suas moléculas orgânicas. Parte destas moléculas produzidas pelos vegetais são utilizadas para sua própria respiração celular, e retornam ao ambiente sob a forma de  $\text{CO}_2$ . Uma segunda parte é utilizada na composição do organismo, e pode ser consumida por um animal. No organismo deste animal a **respiração** irá consumir estas moléculas e devolvê-la sob a forma de  $\text{CO}_2$ , ou ser utilizada por um outro animal que se alimente dele. Desta forma, o carbono é absorvido pelos seres vivos através da fotossíntese e retorna ao ambiente pela respiração celular, em um equilíbrio constante.

Parte do carbono absorvido pelos seres vivos é imobilizado no ambiente sob a forma de combustíveis fósseis. Embora esse processo seja muito lento e dependa de condições especiais, ao longo dos 3,5 bilhões de anos de vida na terra, grande quantidade de carbono foi imobilizada desta forma.

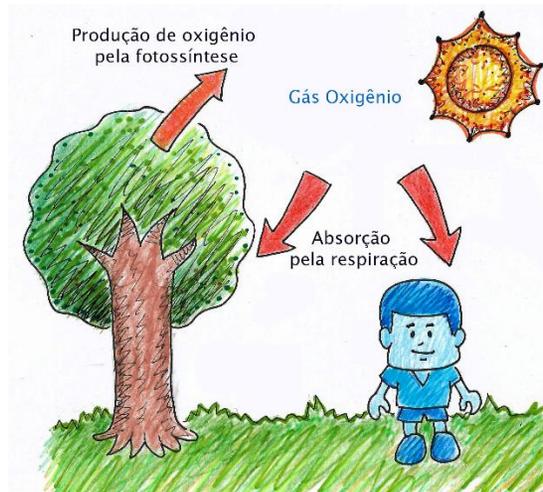


Ciclo biogeoquímico do carbono. Ilustração: José Antônio da Costa

## Ciclo do Oxigênio

O ciclo do oxigênio está intimamente ligado ao ciclo do carbono. Ao realizar a **fotossíntese** os vegetais absorvem o gás carbônico da atmosfera e liberam neste processo o gás oxigênio ( $O_2$ ). Este é absorvido pelos seres vivos e utilizado na **respiração** celular, cujo subproduto é o gás carbônico. Dessa forma, existe um certo equilíbrio entre estes gases que mantém suas concentrações relativamente estáveis na natureza.

Na estratosfera parte do gás oxigênio é dissociado pela ação dos raios ultravioleta do Sol, e se combina com outras moléculas de  $O_2$  para formar o gás Ozônio ( $O_3$ ). Este gás forma a camada de Ozônio que é capaz de reter cerca de 80% dos raios ultravioletas do Sol que chegam na terra.



Ciclo biogeoquímico do oxigênio. Ilustração: José Antônio da Costa

## Ciclo do Nitrogênio

O nitrogênio é um componente essencial para formação de algumas moléculas orgânicas, como os aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos. As proteínas são componentes plásticos de nosso organismo, constroem a estrutura física dos seres vivos, além de desempenhar funções vitais sem as quais não existiria a vida.

Embora este elemento químico seja extremamente abundante na atmosfera (cerca de 78% do ar que respiramos), poucos seres vivos conseguem absorvê-lo como gás nitrogênio ( $N_2$ ), a forma que se encontra no ar. A transformação do gás nitrogênio em amônia e nitratos, elementos que podem ser absorvidos por outros seres vivos é chamada de **Fixação do Nitrogênio**, e é realizada por bactérias e cianobactérias presentes no solo. Um exemplo interessante deste grupo de bactérias são as do gênero *Rhizobium*, que se associam às raízes de leguminosas, como feijão, a soja e a ervilha e fornecem a esses vegetais o nitrogênio necessário para seu crescimento. Diversas pesquisas estão envolvidas em desenvolver melhores estirpes de *Rhizobium* para aumentar a produtividade das leguminosas, diminuindo assim o uso de fertilizantes químicos.



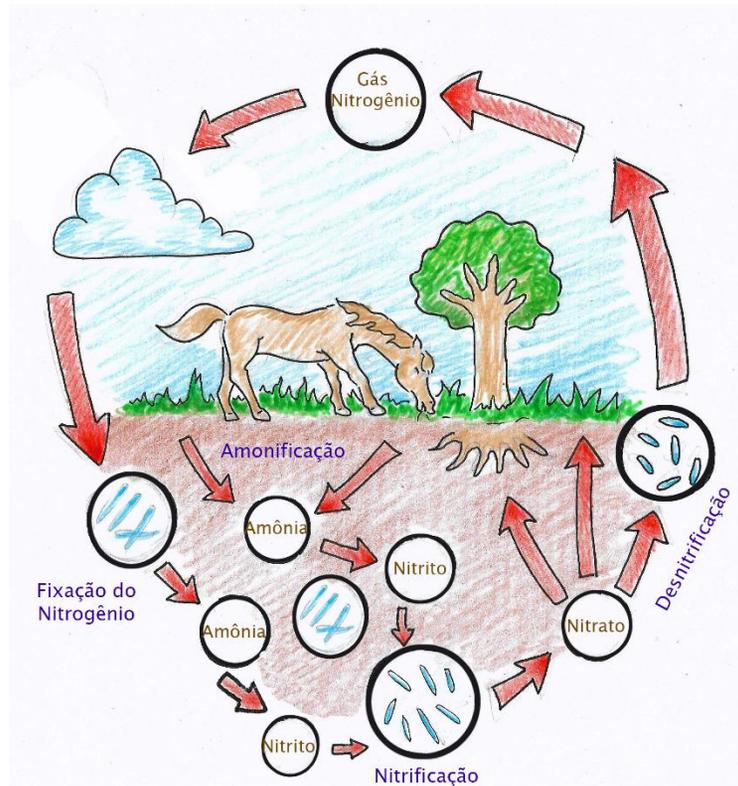
Nódulos de bactérias do gênero *Rhizobium* na raiz de um “pé” de feijão fradinho. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhizobia\\_nodules\\_on\\_Vigna\\_unguiculata.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhizobia_nodules_on_Vigna_unguiculata.jpg)

Se você quiser aprender mais sobre a fixação biológica do nitrogênio e seu uso na agricultura, veja esse vídeo. <https://youtu.be/lkAMmSelZIU>

A amônia presente no solo, também é formada pelo processo de decomposição de matéria morta e de excretas como urina e fezes. Fungos e bactérias decompõem estes resíduos e através de um processo chamado **amonificação** fornecem amônia ao solo.

A transformação da amônia fixada por bactérias fixadoras de nitrogênio e pela amonificação em nitrato ocorre pelo processo de **nitrificação**. A nitrificação ocorre em duas etapas de oxidação: (1) a **nitrosação** que é a formação de nitrito por bactérias quimiossintetizantes *nitrosas* do gênero *Nitrosomonas*; (2) e a **nitração** onde o nitrito é transformado em nitrato pela ação de bactérias *nítricas* do gênero *Nitrobacter*.

O nitrato formado nesse processo é então absorvido pela maioria dos vegetais e utilizado para fabricação de suas moléculas orgânicas. Outros seres vivos que se alimentam destes vegetais absorvem os aminoácidos e ácidos nucleicos presentes nas plantas como forma de obter o nitrogênio necessário para formação de suas moléculas. O produto de suas excretas e decomposição volta ao solo e é então transformado novamente em amônia pela amonificação. Os nitratos e nitritos não absorvidos pelos seres vivos podem retornar a atmosfera pela ação de **bactérias desnitrificantes**, que converterão estes elementos em gás nitrogênio ( $N_2$ ).



Ciclo biogeoquímico do Nitrogênio. Ilustração: José Antônio da Costa

4. **Aula 3**

**Momento pipoca: documentário sobre os rios voadores**

Você já ouviu falar de Rios que voam?

Nos dois links abaixo você encontrará documentários que falam sobre os rios voadores. Busque compreender qual o papel dos rios voadores para a manutenção da vida na terra e para a economia do nosso país. Faça um paralelo com os ciclos biogeoquímicos que estudamos na aula passada, e anote em seu caderno suas impressões.

<https://youtu.be/Z1rspHT77hk>

<https://youtu.be/0R0tXcOTZDw>

## 5. Aula 4

### A interferência do Homem nos ciclos biogeoquímicos

Como vimos nas aulas anteriores, existe um equilíbrio entre o planeta e os seres vivos que permite a manutenção da vida na terra. Esse equilíbrio vem sendo ameaçado de várias formas pelo homem. O estilo de vida do ser humano, seus hábitos de consumo e o crescimento populacional tem ameaçado nosso planeta. Várias são as formas de agressão ao ambiente: queimadas, desmatamento, poluição das águas, produção exagerada de lixo, desperdício, poluição química, entre outras. Nesta aula veremos dois exemplos de como o homem tem alterado os ciclos biogeoquímicos gerando uma ameaça para a manutenção da vida na terra.

#### **Efeito estufa e aquecimento global**

Os ciclos do oxigênio e do Carbono possuem um equilíbrio, onde a produção de gás carbônico pela respiração e decomposição é compensada por sua absorção e produção de oxigênio na fotossíntese. Este equilíbrio vem sendo ameaçado pela queima de combustíveis fósseis, derivados de petróleo e carvão mineral.

O efeito estufa é um fenômeno natural que ocorre pela mistura do vapor de água com o gás carbônico e outros gases presentes na atmosfera formando uma barreira que permite a passagem de luz, mas retém parte do calor irradiado pela superfície terrestre. Graças a este fenômeno a temperatura da terra é mantida e não ocorre um resfriamento permanente de nosso planeta. Contudo, nos últimos séculos a concentração de CO<sub>2</sub> vem crescendo pelo uso desordenado de combustíveis fósseis. Este incremento nas concentrações do gás carbônico, e de outros gases, como o metano e o óxido de nitrogênio na atmosfera vem promovendo um aumento do efeito estufa e conseqüentemente da temperatura terrestre.

No século passado, a temperatura global aumentou em 0,6°C e permanece aumentando nos últimos anos. As conseqüências do aquecimento global já são sentidas pelo derretimento das calotas polares e conseqüente aumento do nível do mar, invadindo regiões costeiras; por mudanças de padrões

migratórios de animais; secas prolongadas em determinadas regiões e tempestades sem precedentes em outras. Estima-se que, se o aquecimento global não for freado, em pouco mais de cem anos viveremos em um mundo catastrófico completamente diferente do que vivemos.

Se você quiser aprofundar seus conhecimentos neste tema, sugiro que clique nos links abaixo e leia duas matérias bastante interessantes.

- O aquecimento global é fato e está se intensificando

<https://www.ecodebate.com.br/2020/09/21/o-quecimento-global-e-fato-e-esta-se-intensificando/>

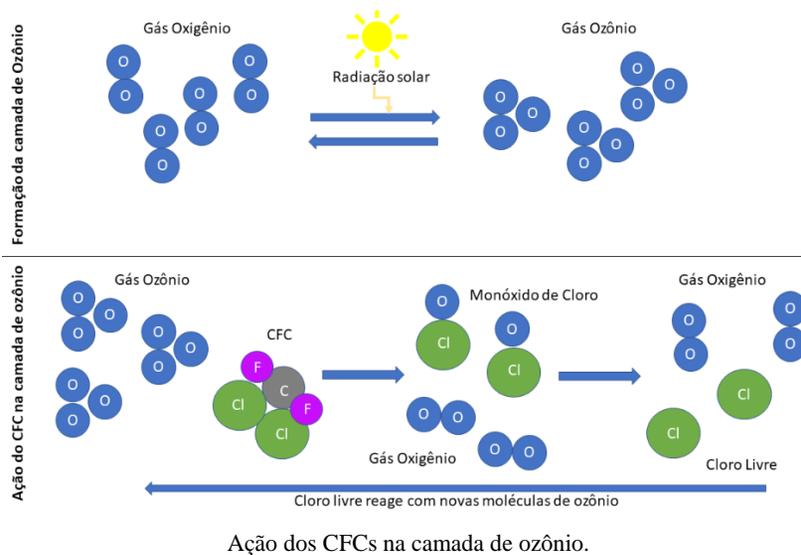
- Gases de efeito estufa têm alta recorde, apesar da pandemia

<https://www.dw.com/pt-br/gases-de-efeito-estufa-t%C3%AAm-alta-recorde-apesar-da-pandemia/a-55703977>

## **Camada de ozônio**

Como vimos na aula anterior, quando submetido a ação de raios ultravioleta, o gás oxigênio é dissociado e recombinado formando o ozônio. Na estratosfera, o ozônio forma uma camada que reduz a entrada de raios ultravioleta (UV), altamente danosos aos seres vivos. A camada de ozônio vem sendo constantemente atacada pela ação de gases que desestabilizam a ligação dos átomos de oxigênio (O) da molécula de ozônio (O<sub>3</sub>), formando o gás oxigênio (O<sub>2</sub>), e destruindo assim a camada de ozônio.

Os gases do grupo dos clorofluorcarbonos (CFCs) são os principais agressores da camada de ozônio. Estes gases são utilizados na refrigeração, em ar-condicionado, geladeiras, na produção de espumas plásticas e na indústria de eletrônicos. Os átomos de cloro presentes nos CFCs interagem com o ozônio formando gás oxigênio e monóxido de cloro. O monóxido de cloro pode reagir com outros átomos de oxigênio livres formando gás oxigênio e cloro livre. Este átomo de cloro, por sua vez, pode desestabilizar novas moléculas de ozônio. Com isso, estima-se que um único átomo de cloro pode destruir cerca de 100 mil moléculas de ozônio ao longo de sua vida útil de 75 anos.



Graças à protocolos estabelecidos pela convenção de Montreal, as emissões de CFC têm diminuído drasticamente no mundo. Contudo, como vimos, as moléculas de CFC emitidas podem durar 75 anos, e outros gases, como o oxido de nitrogênio e o gás carbônico liberado pela combustão, permanecem causando danos a camada de ozônio. Com a camada mais fina, raios ultravioletas nocivos podem chegar à superfície da terra e interagir com os seres vivos, causando câncer de pele e danos a visão.

Se você quiser aprofundar seus conhecimentos neste tema, clique no link abaixo:

- A ciência brasileira na Camada de Ozônio

<https://museudoamanha.org.br/pt-br/artigo-a-ciencia-brasileira-na-camada-de-ozonio-de-tiago-zenero>

## 6. Aula 5

### Exercícios de fixação

Olá pessoal,

Nesta aula iremos fixar os conteúdos que aprendemos este bimestre. Construa um mapa conceitual, com os principais conceitos que você aprendeu até agora em Ecologia. Não deixe de registrar em seu caderno esta atividade. Em seguida, vamos resolver duas questões do ENEM que abordam o os ciclos biogeoquímicos.

Se você quiser aprender como fazer um mapa conceitual, assista o podcast sobre mapas conceituais e este vídeo disponível no link [https://youtu.be/zGqQRK\\_EnaY](https://youtu.be/zGqQRK_EnaY)

1) (ENEM-2007) Nos últimos 50 anos, as temperaturas de inverno na península antártica subiram quase 6°C. Ao contrário do esperado, o aquecimento tem aumentado a precipitação de neve. Isso ocorre porque o gelo marinho, que forma um manto impermeável sobre o oceano, está derretendo devido à elevação de temperatura, o que permite que mais umidade escape para a atmosfera. Essa umidade cai na forma de neve. Logo depois de chegar a essa região, certa espécie de pinguins precisa de solos nus para construir seus ninhos de pedregulhos. Se a neve não derrete a tempo, eles põem seus ovos sobre ela. Quando a neve finalmente derrete, os ovos se encharcam de água e goram.

Scientific American Brasil, ano 2, n.º 21, 2004, p.80 (com adaptações).

A partir do texto acima, analise as seguintes afirmativas.

- I. O aumento da temperatura global interfere no ciclo da água na península antártica.
- II. O aquecimento global pode interferir no ciclo de vida de espécies típicas de região de clima polar.
- III. A existência de água em estado sólido constitui fator crucial para a manutenção da vida em alguns biomas.

É correto o que se afirma

- a) apenas em I.

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

2) (ENEM-2019) O nitrogênio é essencial aos seres vivos e pode ser adquirido pelas plantas, através da absorção pelas raízes, e pelos animais, através da alimentação. Sua utilização na agricultura de forma inadequada tem aumentado sua concentração no ambiente, e o excesso, que é transportado para os cursos-d'água, tem causado a eutrofização. Contudo, tal dano ambiental pode ser minimizado pela adoção de práticas sustentáveis, que aprisionam esse elemento no solo, impedindo seu escoamento para rios e lagos.

O método sustentável visando a incorporação desse elemento na produção, prevenindo tal dano ambiental, é o(a)

- a) adição de minhocas na terra.
- b) irrigação da terra antes do plantio.
- c) reaproveitamento do esterco fresco.
- d) descanso do solo sem adição de culturas.
- e) fixação biológica nas raízes por bactérias.

## 7. RESUMO

Nesta Orientações de Estudos 1, primeiro bimestre, Biologia – 3ª série, nós iniciamos o estudo da Ecologia. Além de ser um tema muito interessante, a Ecologia é frequentemente cobrada nas provas de ciências da natureza do Enem. É muito importante que você leia os textos de apoio, veja os vídeos indicados no texto, e procure mais fontes para aprofundar seus conhecimentos. Aprendemos nesta orientação de estudos que a Ecologia é uma ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente, vimos que existe um equilíbrio entre os seres vivos e o meio em que vivem, e que muitas vezes esse equilíbrio é quebrado pela ação do homem. Além desta orientação de estudos você terá acesso à uma videoaula onde abordaremos os principais tópicos aqui apresentados e o podcasts que tratarão de cada aula.

## 8. INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Biologia moderna. Manual do Professor v.3, 1ª edição, Editora Moderna, 2016.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H.; Biologia Programa completo, Ed. Ática, 17ª Edição

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Ciclo do carbono"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-carbono.htm>. Acesso em 07 de janeiro de 2021.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Ciclo da água"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em 07 de janeiro de 2021.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Ciclo do Oxigênio"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-do-oxigenio.htm>. Acesso em 07 de janeiro de 20

