

## **Aula 00**

*CBM-BA (Soldado) Ciências Naturais  
(Parte de Biologia)*

Autor:

**Daniel dos Reis Lopes**

22 de Março de 2023

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR</b>	<b>2</b>
<b>CRONOGRAMA DAS AULAS</b>	<b>2</b>
<b>1 - CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA</b>	<b>3</b>
1.1 Organismo	4
1.2 População	4
1.3 Comunidade	4
1.4 Ecossistema	4
1.5 Bioma	4
1.6 Biociclo	5
1.7 Biosfera	5
<b>2 - CADEIAS E TEIAS ALIMENTARES</b>	<b>5</b>
<b>3 - PIRÂMIDES ECOLÓGICAS</b>	<b>9</b>
3.1 - Pirâmides de Energia	9
3.2 - Pirâmides de Biomassa	10
3.3 - Pirâmides de Números	10
<b>4 - CICLOS BIOGEOQUÍMICOS</b>	<b>11</b>
4.1 - Ciclo da Água	12
4.2 - Ciclo do Carbono	13
4.3 - Ciclo do Nitrogênio	14
4.4 - Outros Ciclos Biogeoquímicos	15
<b>5 - QUESTÕES DE PROVAS ANTERIORES</b>	<b>16</b>
<b>6 - LISTA DE QUESTÕES</b>	<b>24</b>
6.1 Gabarito	31
<b>7 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>32</b>
<b>8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>32</b>



## APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Olá, estrategistas! Esse curso é voltado para você que almeja a estabilidade do emprego público e, especificamente, como **Soldado do Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia**.

Antes de prosseguirmos, vamos à minha apresentação.

Meu nome é **Daniel Reis**, sou mestre em Educação e Tecnologias Digitais pela Universidade de Lisboa e sou licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tendo cursado parte da minha graduação na Universidade de Coimbra (Portugal). Fui professor de Biologia do Colégio Militar de Brasília e do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Atualmente sou assessor pedagógico do Sistema Colégio Militar do Brasil, coordenador pedagógico do Estratégia Vestibulares, e professor de Biologia no Estratégia Militares e no Estratégia Concursos.

## CRONOGRAMA DAS AULAS

<b>Aula 0</b>	Ecologia I	22/03/2023
<b>Aula 1</b>	Ecologia II	29/03/2023
<b>Aula 2</b>	Ecologia III	05/04/2023
<b>Aula 3</b>	Seres Vivos I	12/04/2023
<b>Aula 4</b>	Seres Vivos II - Reino Vegetal	19/04/2023
<b>Aula 5</b>	Seres Vivos III - Reino Animal	26/04/2023
<b>Aula 6</b>	Biossegurança	03/05/2023

Tópicos não abordados:

1. Visão unificada do mundo físico, químico e biológico, com base nos aspectos do funcionamento e da aplicação de conhecimentos às situações encontradas na vida cotidiana.
2. Estabelecimento de relações entre os vários fenômenos e as principais leis e teorias da Física, relacionando o conhecimento e a compreensão de seus princípios, leis e conceitos fundamentais à vida prática.
3. Identificação de compostos químicos, correlacionando estruturas, propriedades e utilização tecnológicas.
4. Aplicações modernas de materiais e de substâncias químicas.
5. Realização de cálculos envolvendo variáveis, tabelas, equações, gráficos, a partir de leis e de princípios de conhecimentos químicos relacionados à vida diária.



# 1 - CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA

A palavra Ecologia deriva do grego e é a junção de "oikos", que significa casa com "logos", que significa estudo.

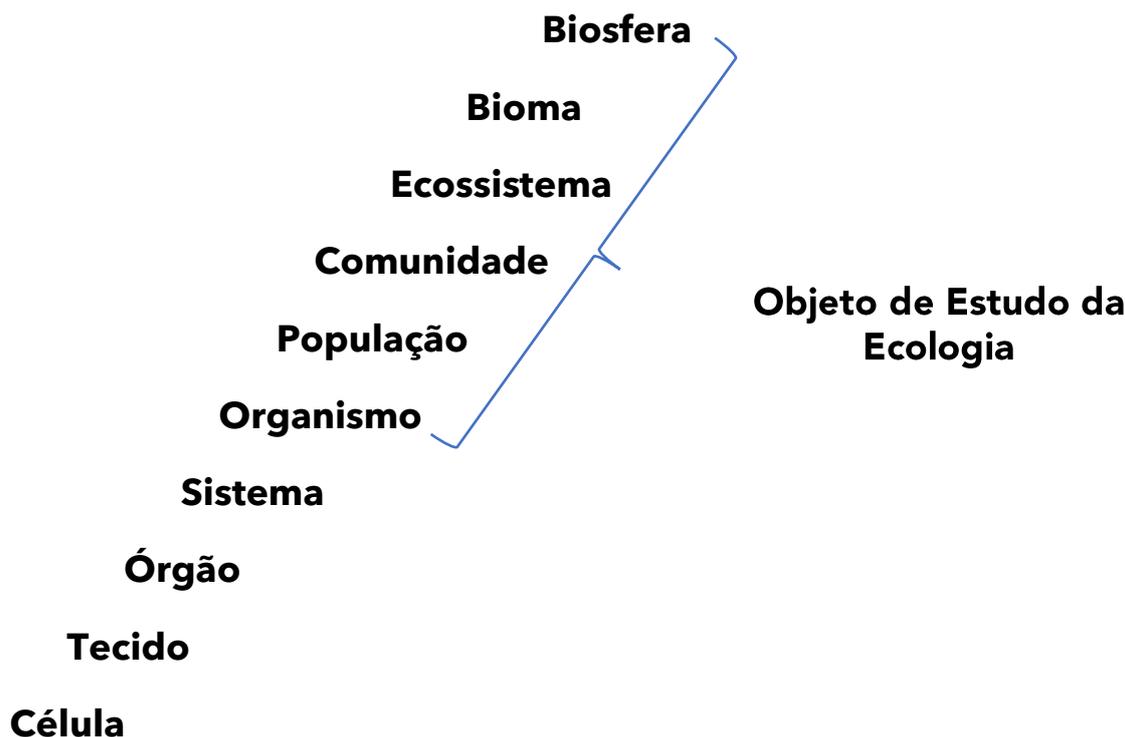
**ECO** **LOGIA**

Casa

Estudo

Assim, podemos dizer que Ecologia é o estudo da casa, ou seja, o **estudo do ambiente** e da maneira que os seres vivos interagem nele e com ele.

Para entender melhor essas relações entre os seres vivos e o meio ambiente, precisamos conhecer os **níveis de organização da vida**. Dá uma olhada nessa "escadinha" que resume esses níveis:



Os níveis que a Ecologia estuda vão de Organismo até Biosfera e são esses que vamos ver mais detalhadamente a seguir. É importante lembrar também que, para seres unicelulares, ou seja, aqueles que possuem apenas uma célula (bactérias por exemplo), a própria célula equivale ao nível de organismo. Vamos a algumas definições então.



## 1.1 Organismo

Corresponde a um indivíduo de uma determinada **espécie**. Existem vários conceitos de espécie, mas o mais utilizado é **o conjunto de seres muito semelhantes capazes de reproduzirem entre si e gerarem descendentes férteis**. O local onde um organismo vive é chamado de **habitat**. O modo de vida de um organismo, a função que ele desempenha em um ecossistema, incluindo seu habitat e todas as características que envolvem as **relações** entre ele, os outros organismos e o ambiente é chamado de **nicho ecológico**.

## 1.2 População

É o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam um determinado local. Podemos dizer, por exemplo, que as bactérias da mesma espécie que vivem dentro do seu intestino formam uma população. O conjunto de tamanduás-bandeira que vivem no Jardim Botânico de Brasília também forma uma população.

## 1.3 Comunidade

É o conjunto de populações que interagem entre si e que habitam um determinado local. Se considerarmos todos os seres vivos que habitam um lago, por exemplo, interagindo entre si, seja competindo por recursos ou servindo de alimento para o outro, teremos um exemplo de comunidade biológica.

## 1.4 Ecossistema

É o conjunto dos **componentes bióticos** do ambiente (comunidades) mais os **componentes abióticos**. O conjunto de comunidades também é chamado de biocenose. Os componentes abióticos são a parte não viva de um ecossistema, porém representam as condições para a vida. São eles: temperatura, umidade, salinidade, pH, luminosidade, rochas e solo. Assim, podemos considerar um lago como um ecossistema, com todos os seus organismos interagindo entre si e também com os fatores abióticos. Por outro lado, uma gota de água também pode ser considerada um ecossistema, com todos os seus organismos microscópicos e suas respectivas interações. (Isso é tão bonito que chega a ser poético, não é?)

## 1.5 Bioma

É o conjunto de ecossistemas com características em comum como a fitofisionomia (o aspecto da vegetação), o macroclima, o solo, a altitude e, por vezes, a existência ou não de fogo natural. O cerrado, por exemplo, é um bioma, com toda a sua variedade de ecossistemas que refletem várias características em comum. Falaremos do cerrado e dos demais biomas brasileiros na próxima aula.



## 1.6 Biociclo

São subdivisões da biosfera, de acordo com a inclusão de ecossistemas terrestres (epinociclo), marinhos (talassociclo) e dulcícolas (limnociclo).

## 1.7 Biosfera

Significa esfera de vida e corresponde ao conjunto dos três biociclos, ou seja, é a união de todos os ecossistemas, de toda a parte do planeta Terra que suporta a existência da vida.

Com esses conceitos em mente, vai ficar mais fácil para que você entenda o que vem a seguir. Bora lá?

# 2 - Cadeias e Teias Alimentares

*“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.*

Essa célebre frase do químico francês Antoine Lavoisier, que resume o princípio de conservação da energia tem tudo a ver com o que vamos estudar agora. Afinal, quando falamos de relações tróficas (trófico = alimentar) entre os seres vivos, estamos considerando o **fluxo de energia e matéria através dos ecossistemas**. E, nesse caso, falaremos inevitavelmente sobre formas de obtenção de energia pelos seres vivos, ou seja, sobre alimentação, em um sentido mais restrito.

Na natureza existem dois tipos básicos de seres vivos, em relação ao seu tipo de obtenção de energia:

- **Autotróficos**: aqueles seres vivos que conseguem produzir seu próprio “alimento” através de algum processo bioquímico, como a **fotossíntese** e a **quimiossíntese**. Exemplo: plantas

- **Heterotróficos**: aqueles seres vivos que, por não conseguirem produzir seu próprio alimento, devem recorrer às moléculas orgânicas disponíveis no ambiente na forma de outros seres vivos. Exemplo: animais

Dessa forma, **os heterotróficos dependem dos autotróficos**, uma vez que são esses últimos que iniciam o fluxo de matéria e energia nas comunidades biológicas. Dá uma olhada no esquema abaixo.





Fig. 01: Fluxo de energia nos ecossistemas. As setas azuis representam a direção desse fluxo.

Se considerarmos que a grande maioria dos seres autotróficos realizam a fotossíntese e, por isso, dependem da energia que vem do Sol, podemos dizer então que a vida na Terra depende diretamente do Sol.

Pelo fato de que os seres autotróficos produzem o seu próprio alimento, eles são classificados como **produtores** dentro dos níveis tróficos. Já os seres heterotróficos consomem a matéria orgânica já produzida anteriormente e, por isso, ocupam os níveis tróficos de **consumidores**.

Nesse momento, faça uma pausa e pense no que você ingeriu no seu último almoço. Eu também vou pensar aqui.

Pronto! Vamos lá. Eu comi uma salada com alface e tomate; um bife bovino; arroz, feijão e batata frita para acompanhar. Vamos colocar isso numa tabela.

Alimento	Tipo de nutrição	Nível trófico
Alface	Autotrófica	Produtor
Tomate	Autotrófica	Produtor
Arroz	Autotrófica	Produtor
Feijão	Autotrófica	Produtor
Batata	Autotrófica	Produtor



Bife	Heterotrófica	Consumidor
------	---------------	------------

Se você fizer uma tabela semelhante, vai ver como a nossa alimentação depende dos seres produtores, pois mesmo o boi que você come, é alimentado à base de vegetais e todos esses vegetais dependem do Sol para realizar a fotossíntese.

Existe um outro nível trófico que engloba os seres responsáveis pela reciclagem da matéria orgânica no planeta. Esse nível é o dos **decompositores** (fungos e bactérias) e eles são importantíssimos para que o ciclo da matéria seja reiniciado nos ecossistemas. Imagine se, ao morrer, os seres vivos não fossem decompostos. Haveria um acúmulo de matéria orgânica aprisionada nesses corpos que não poderia ser disponibilizado para outros seres vivos utilizarem.

Cadeias alimentares são uma forma de representar as relações tróficas entre os seres vivos. Sempre são iniciadas com um organismo **produtor** e suas setas indicam a direção do fluxo de matéria e energia entre os seres vivos. Os consumidores que se alimentam dos produtores são chamados de **consumidores primários**. Aqueles que se alimentam deles são chamados de **consumidores secundários** e assim sucessivamente. Observe as duas cadeias alimentares representadas na figura abaixo.

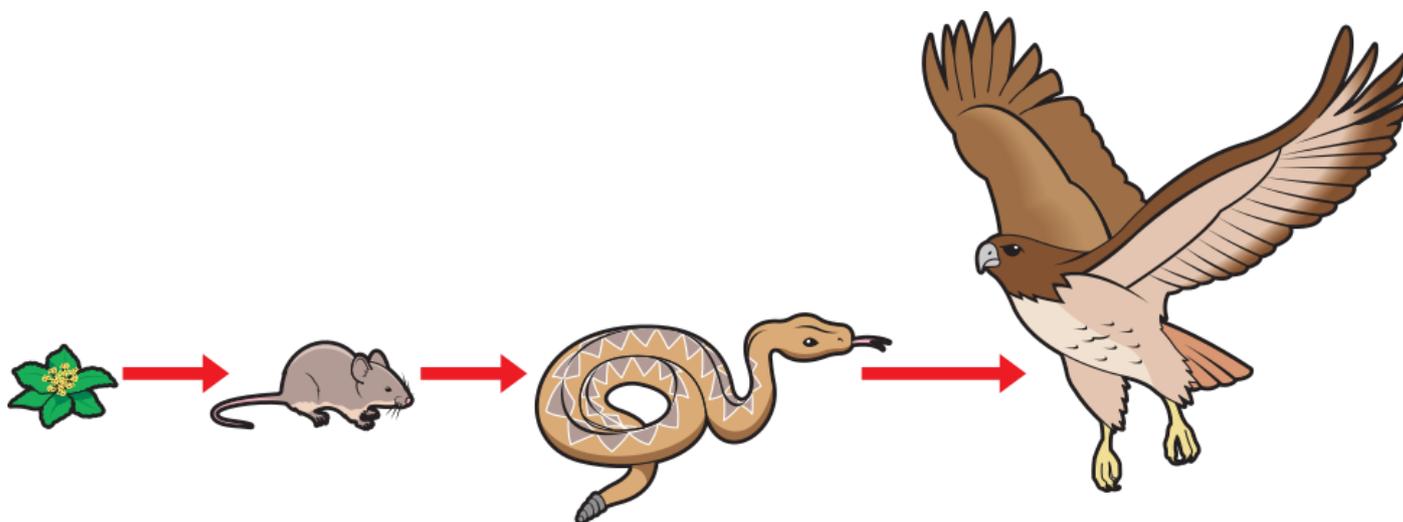


Fig. 02: Exemplo de cadeia alimentar terrestre.

Podemos extrair algumas informações sobre essas cadeias alimentares, como por exemplo: a) a planta está na base da cadeia alimentar (lembre-se que os produtores sempre ocupam a base). b) o gavião está no topo dessa cadeia, uma vez que não possui predadores naturais nesse exemplo.

Obs: Em cadeias alimentares onde há níveis acima de consumidores quaternários, passamos a usar consumidor de quinta ordem, sexta ordem e assim sucessivamente.

Normalmente, os seres decompositores não são representados nas cadeias ou teias alimentares porque eles deveriam estar ligados a todos os seres vivos presentes, já que em algum dia todos eles morrerão e serão decompostos. Isso prejudica a visualização das relações entre os seres vivos e acaba sendo pouco didático, mas lembre-se que eles estão sempre presentes nos ecossistemas.

Mas é claro que na natureza as relações tróficas não são tão lineares como uma cadeia alimentar. Na verdade, os seres vivos se relacionam de maneira muito mais complexa, pois cada um deles pode servir de alimento para mais de uma espécie e também se alimentar de mais de uma espécie, podendo por isso ocupar inclusive mais de um nível trófico. Uma tentativa de representação dessas relações mais correta é a **teia alimentar**. Veja a figura abaixo.

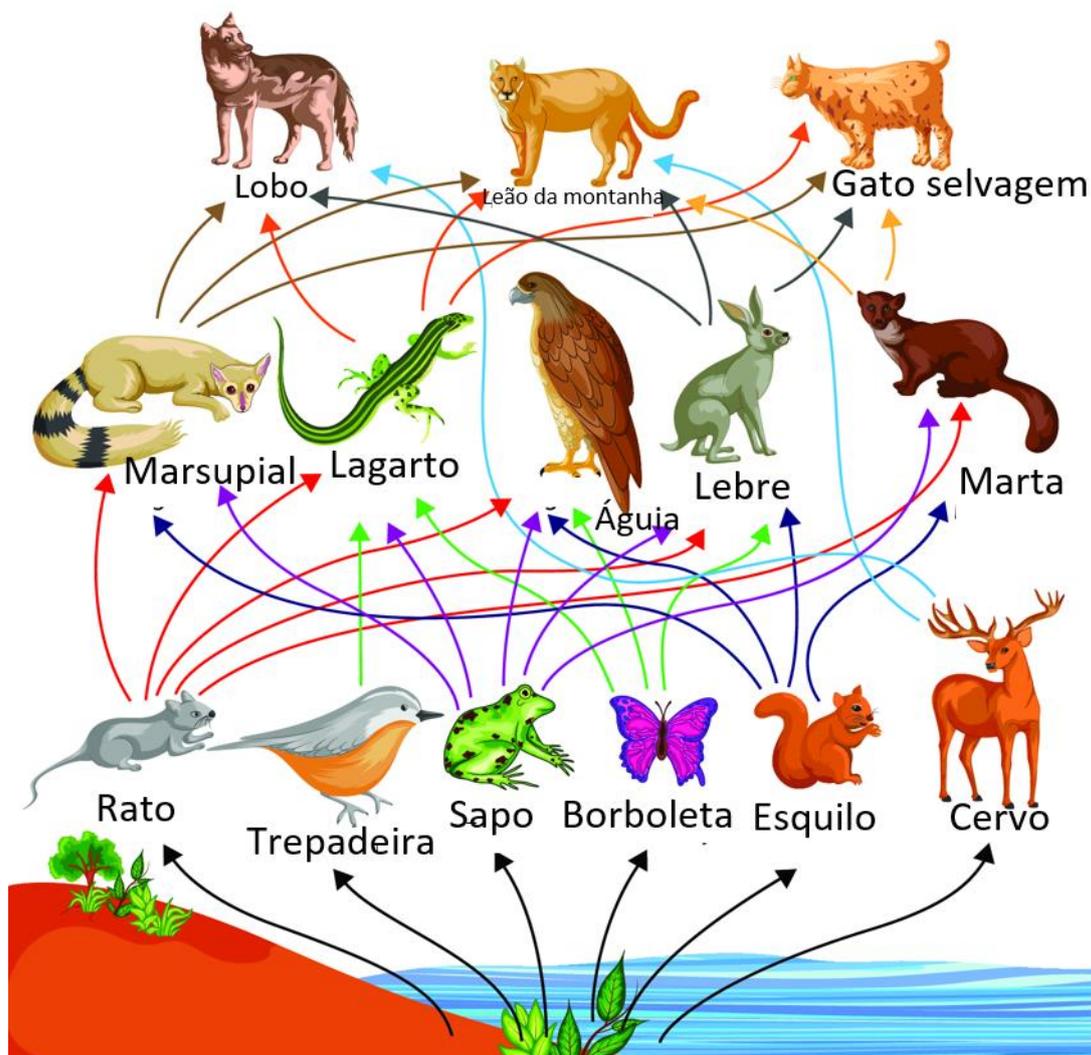


Fig. 03: Exemplo de teia alimentar.

Repare que na teia alimentar da figura acima existem vários animais ocupando mais de um nível trófico. É o caso do lobo, por exemplo, que, ao se alimentar do lagarto, é consumidor terciário e, ao se alimentar do cervo, é consumidor secundário. Uma ótima sugestão de exercício é identificar os possíveis níveis tróficos de cada organismo presente nessa teia alimentar. Faça isso e envie as dúvidas para mim no nosso fórum, ok?

## 3 - Pirâmides Ecológicas

Pirâmides ecológicas são formas de se representar as cadeias alimentares. Cada degrau de uma pirâmide equivale a um nível trófico de uma cadeia alimentar. Como os decompositores não estão "acima" ou "abaixo" dos demais níveis, eles não são representados.

A base de uma pirâmide ecológica sempre vai ser o nível trófico dos produtores, e os degraus seguintes seguem a ordem dos demais níveis da cadeia alimentar representada.

Veremos os três tipos de pirâmides ecológicas: de energia, de biomassa e de números.

### 3.1 - Pirâmides de Energia

A pirâmide de energia representa a energia acumulada em cada nível trófico por unidade de área ou de volume e por unidade de tempo. Assim, esse tipo de pirâmide sempre terá seu formato normal com a base mais larga do que o ápice. Isso indica que o fluxo de energia é unidirecional, sempre no sentido PRODUTORES → CONSUMIDORES. Como grande parte da energia é perdida na passagem de um nível trófico para o outro (respiração, fezes, calor), sempre há a necessidade de manter a entrada de energia nas cadeias alimentares, e isso é feito pela fotossíntese, com a utilização da energia solar. Dessa maneira, as pirâmides de energia expressam a quantidade de energia química potencial disponível para o nível trófico seguinte.

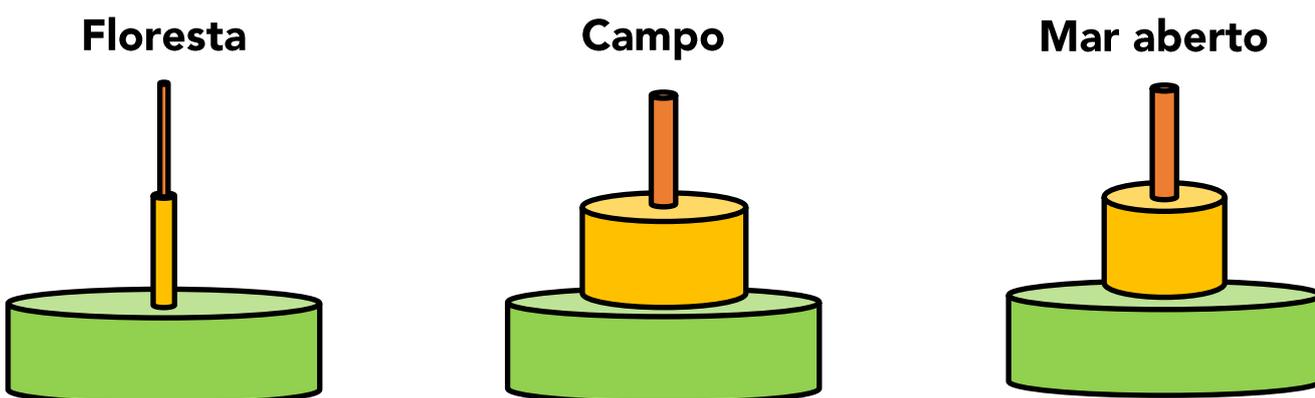


Fig. 04: Representação da energia de três níveis tróficos em três ambientes diferentes.

#### Produtividade Primária

Vimos que os seres produtores são capazes de obter suas moléculas orgânicas a partir de algum processo bioquímico como por exemplo a fotossíntese. Ao analisarmos um



ecossistema, podemos quantificar essa matéria orgânica produzida pelos produtores através da chamada **produtividade primária**.

A **produtividade primária bruta (PPB)** é a quantidade de matéria orgânica produzida pelos produtores de um ecossistema em certo intervalo de tempo e por determinada área ou volume. Não podemos esquecer, porém, que parte dessa matéria orgânica produzida vai ser utilizada pelos produtores no processo de respiração celular. Assim, a **produtividade primária líquida (PPL)** é obtida pela subtração da matéria orgânica gasta na respiração (R) da PPB:  $PPB - R = PPL$ .

### 3.2 - Pirâmides de Biomassa

Essas pirâmides representam a quantidade de matéria orgânica presente no corpo dos seres vivos de determinado nível trófico, em determinado momento (biomassa). Por ser quantificada em um momento específico, ou seja, sem considerar um intervalo de tempo, é possível que as pirâmides de biomassa também se apresentem de maneira invertida. Esse é o caso de ecossistemas aquáticos em que a biomassa de produtores (fitoplâncton) será sempre menor do que a biomassa de consumidores primários (zooplâncton) em um determinado momento. Isso é possível pois o fitoplâncton tem alta taxa de reprodução, permitindo que a constante e rápida renovação dos indivíduos sustente uma biomassa maior. Quando, no entanto, levamos em consideração um intervalo de tempo, como um ano, veremos que a biomassa total do fitoplâncton é maior do que a biomassa total do zooplâncton. Isso é representado em outro tipo de pirâmide, a de energia.

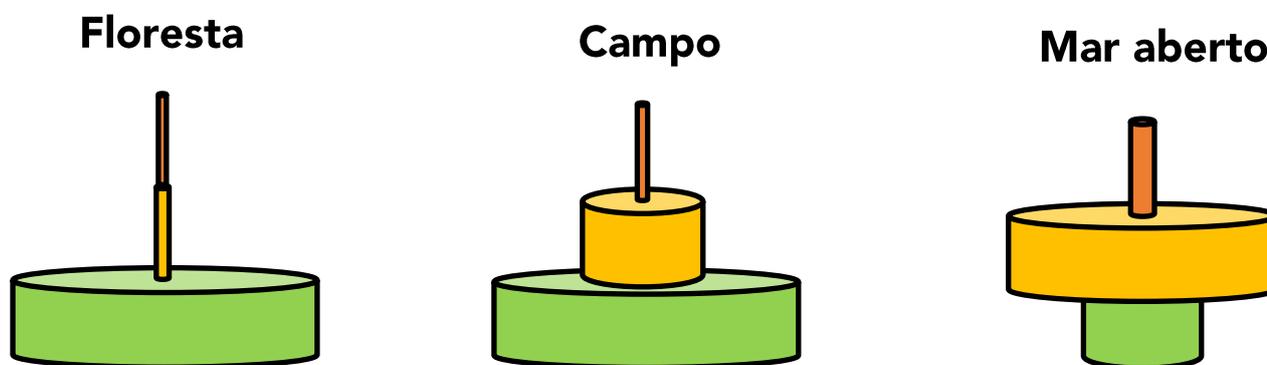


Fig. 05: Representação da biomassa de três níveis tróficos em três ambientes diferentes.

### 3.3 - Pirâmides de Números

Representam os números de indivíduos presentes em cada nível trófico. Dependendo da cadeia alimentar representada, pode ser uma pirâmide normal, com a base mais larga do que o topo, ou uma pirâmide invertida. Pirâmides invertidas ocorrem, normalmente, quando incluímos parasitas em uma cadeia alimentar, uma vez que, em muitos casos, eles são mais numerosos do que seus hospedeiros. Em algumas situações, podemos ter uma pirâmide começando invertida e depois adotando o padrão normal, como a representada na figura abaixo.



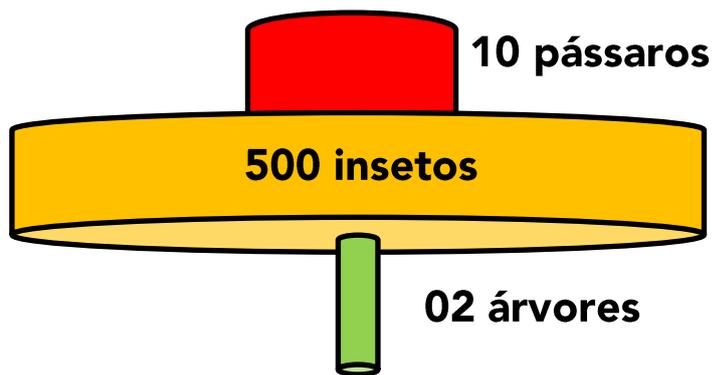


Fig. 06: Exemplo de pirâmide de números em que 2 árvores servem de alimento para quinhentos insetos e esses, por sua vez, servem de alimento para 10 pássaros.

## 4 - Ciclos Biogeoquímicos

Podemos considerar que a Terra é um sistema fechado em termos de matéria, uma vez que a quantidade de elementos recebidos através de meteoritos não chega a ser significativa nos dias de hoje. Sendo assim, os elementos químicos que compõem os seres vivos e também a matéria não-viva precisam ser reciclados de alguma maneira para que possam ser reaproveitados. Falamos então dos ciclos biogeoquímicos, que nos mostram de que forma esses elementos circulam entre os seres vivos e os reservatórios de matéria inorgânica.

Daremos mais ênfase aos três ciclos biogeoquímicos mais cobrados que são o ciclo da água, o do carbono e o do nitrogênio.



## 4.1 - Ciclo da Água

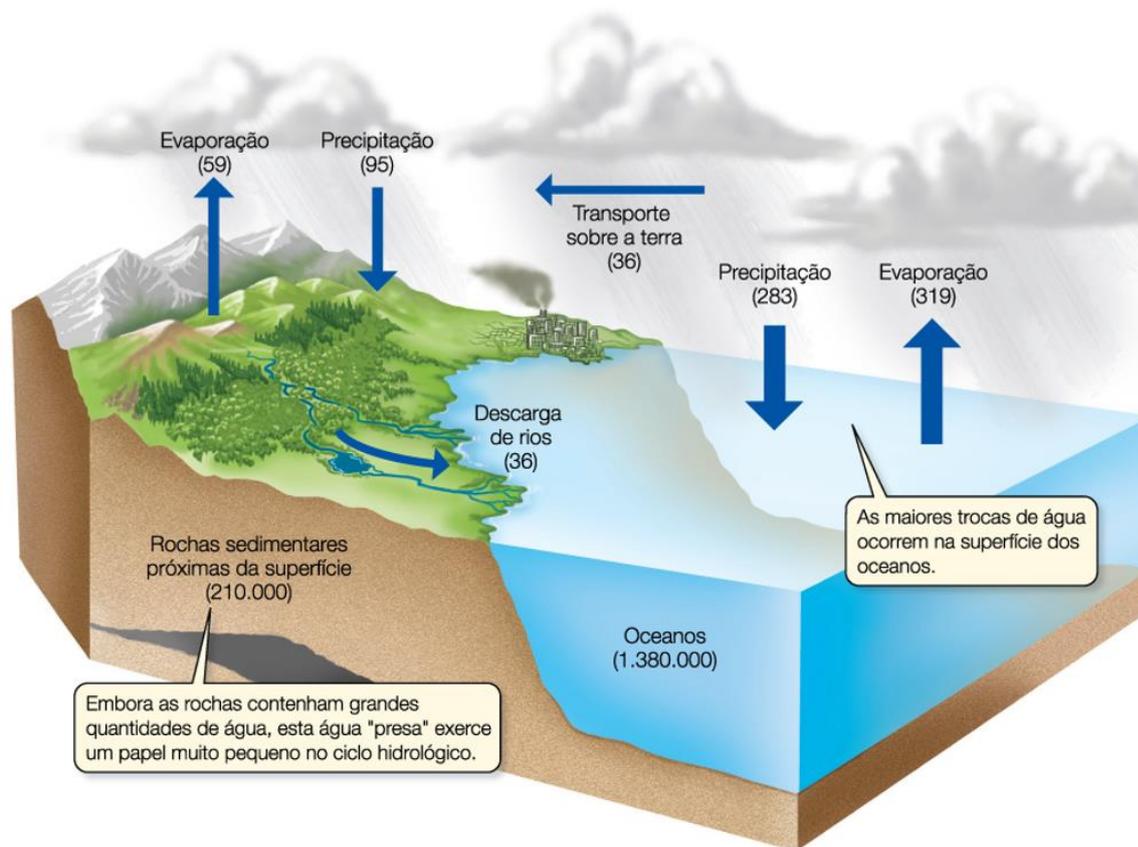


Fig. 07: Ciclo da água

A água é a molécula inorgânica mais importante e mais abundante dos seres vivos. Além disso, contribui para o transporte de outras substâncias importantes dentro dos ecossistemas. O seu estado físico em que normalmente é utilizada pelos seres vivos é o líquido, mas algumas plantas também a podem absorver no estado de vapor. O maior reservatório de água líquida no planeta está nos oceanos (97%). Os outros 3% correspondem à água no estado sólido das geleiras (2%) e 1% nos rios, lagos e leitos subterrâneos. A água no estado líquido sofre evaporação e passa para a atmosfera no estado gasoso. A água liberada na respiração e na transpiração dos seres vivos também se junta a esse vapor na atmosfera. O vapor então se condensa e precipita na forma de chuva sobre a superfície do planeta podendo se infiltrar no solo e/ou reintegrar os reservatórios na natureza. Além disso, os seres vivos a absorvem e a utilizam nos seus mais variados processos metabólicos. Com isso o ciclo se mantém.

Didaticamente falamos em dois tipos de ciclo da água: **o ciclo curto e o ciclo longo**. No curto não consideramos a passagem da água através dos seres vivos. Ou seja, ela está apenas transitando entre a atmosfera no estado gasoso e entre os reservatórios de água líquida. Já no ciclo longo, consideramos a passagem da água através dos processos metabólicos dos seres vivos e a sua liberação através da respiração, transpiração, restos da alimentação e produtos de excreção.



É importante lembrar que, em vários processos, o ser humano torna a água imprópria para consumo e isso afeta diretamente a manutenção do ciclo da água e a disponibilidade desse recurso para os seres vivos.

## 4.2 - Ciclo do Carbono

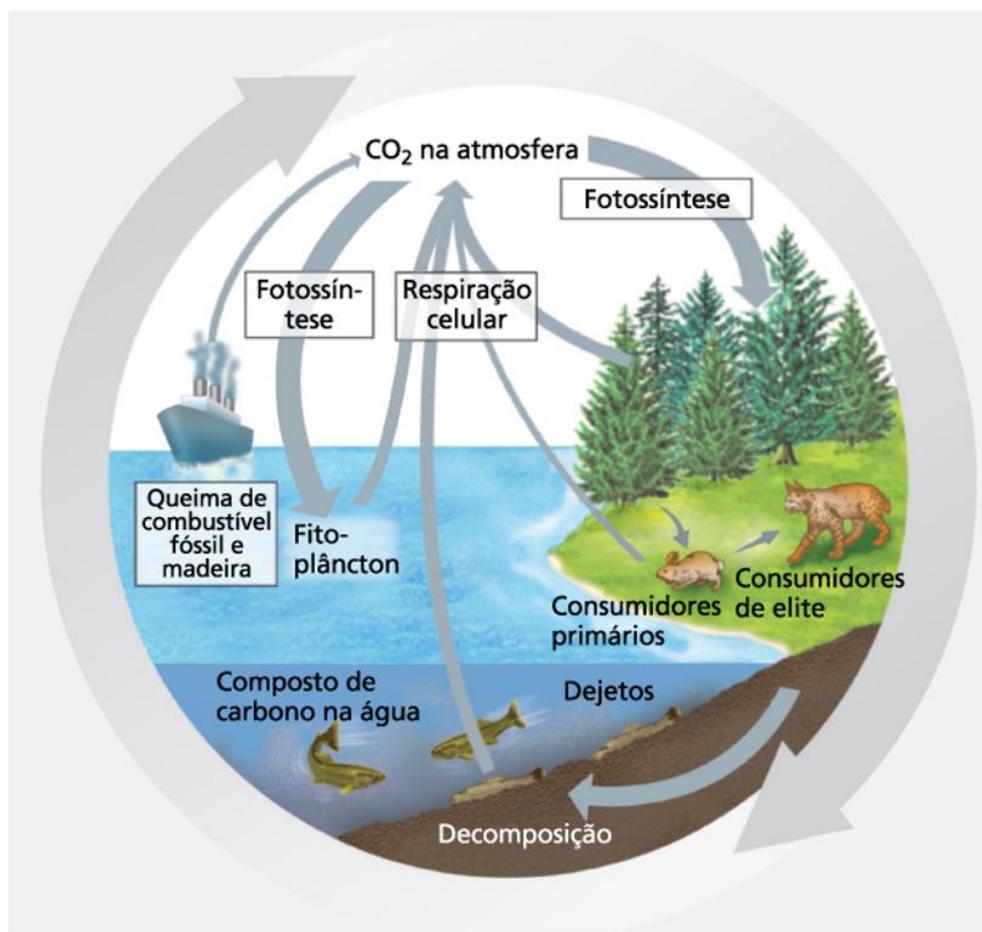


Fig. 08: Ciclo do Carbono

O carbono é o elemento químico fundamental na formação das moléculas orgânicas e, por isso, de suma importância para os seres vivos. Ele é incorporado às cadeias alimentares através da fotossíntese, que utiliza o carbono disponível no gás carbônico atmosférico ( $\text{CO}_2$ ) para formar (de maneira geral) a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). A partir daí o carbono é passado através dos níveis tróficos pela alimentação e é devolvido à atmosfera pela respiração. Os restos de alimentação, como as fezes, devolvem o carbono para o solo, assim como a decomposição dos seres vivos.

O maior reservatório de carbono, no entanto, está nas rochas sedimentares formadas há milhões de anos. As reservas de petróleo e gás natural possuem grande quantidade de carbono aprisionado que o ser humano vem utilizando como combustível, fato que libera muito gás carbônico na atmosfera, que acaba não sendo absorvido pelo ciclo. Grande parte desse carbono acaba dissolvida nos oceanos. O  $\text{CO}_2$  que permanece na atmosfera acaba contribuindo para o aumento do efeito estufa e isso tem como consequência o aumento da temperatura média do



nosso planeta. O chamado aquecimento global pode ter consequências desastrosas para o equilíbrio nos ecossistemas da Terra. Falaremos mais sobre isso em uma próxima aula.

### 4.3 - Ciclo do Nitrogênio

Sabemos que o gás nitrogênio ( $N_2$ ) é o gás mais abundante da nossa atmosfera, representando cerca de 78% do ar circulante, e que o elemento químico nitrogênio está presente em diversas moléculas importantes dos seres vivos, como as proteínas, os ácidos nucleicos (DNA e RNA) e o ATP. No entanto, os seres vivos não conseguem absorver esse nitrogênio através da respiração. Esse gás entra e sai na mesma quantidade dos nossos pulmões. Dessa forma, existe um outro processo para que esse nitrogênio seja disponibilizado para os seres vivos na natureza. Isso é o que define o Ciclo do Nitrogênio.

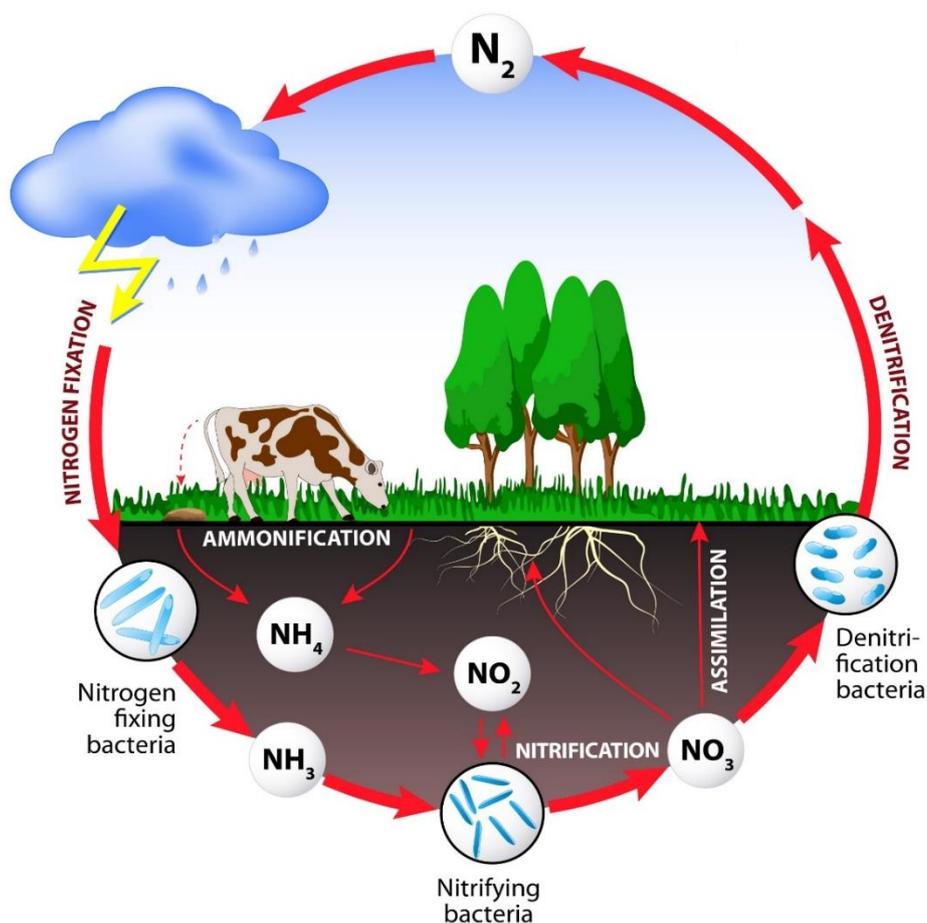


Fig. 09: Ciclo do Nitrogênio

Existem **bactérias fixadoras de nitrogênio** que podem estar livres no solo ou associadas em raízes de leguminosas. Essas bactérias conseguem utilizar o  $N_2$  atmosférico para produzir amônia ( $NH_3$ ). Outras bactérias chamadas **nitrificantes**, transformam essa amônia em íons nitrito



( $\text{NO}_2^-$ ) e em íons nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Esses últimos podem ser facilmente assimilados pelas plantas para a produção de suas moléculas orgânicas nitrogenadas.

Existem ainda outras bactérias chamadas **desnitrificantes** que fazem o processo inverso e devolvem o nitrogênio para a atmosfera fechando o ciclo.

## 4.4 - Outros Ciclos Biogeoquímicos

Outros ciclos biogeoquímicos de menor expressão incluem o Ciclo do Enxofre, o Ciclo do Fósforo e os de elementos presentes em pequenas quantidades nos seres vivos, como o ferro, o iodo, o cobalto e o selênio.

O enxofre é liberado na atmosfera na forma de dióxido de enxofre e gás sulfídrico por fumarolas e vulcões. Algumas algas o liberam na forma de dimetil sulfeto. Nos seres vivos ele é importante componente das proteínas. As ações do ser humano podem aumentar a liberação de enxofre na atmosfera através da queima de combustíveis fósseis gerando ácido sulfúrico. Esse ácido, juntamente com o ácido nítrico, é um dos causadores da **chuva ácida**, fenômeno que comentaremos na próxima aula.

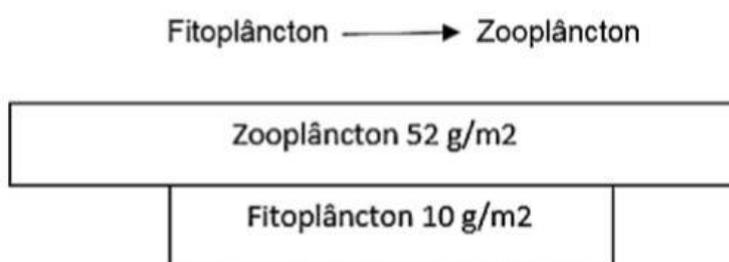
O fósforo é componente dos ácidos nucleicos (DNA e RNA) e do ATP. Por isso, é de vital importância para todos os seres vivos do planeta. A maior parte do seu ciclo acontece entre os seres vivos, já que os processos que envolvem a formação de rochas sedimentares que atuam como seu reservatório demoram milhões de anos para se completarem. Devido à essa relativa dificuldade na sua reciclagem na natureza, ele é considerado um nutriente limitante nos ecossistemas e é frequentemente usado como adubo em plantações. No entanto, o seu excesso pode levar à **eutrofização** dos ambientes, processo que também vamos explorar em uma próxima aula.



## 5 - QUESTÕES DE PROVAS ANTERIORES



1. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) As pirâmides ecológicas são representações gráficas abordando os níveis tróficos em relação a algum aspecto de determinada cadeia alimentar. A representação se refere a uma pirâmide onde estão descritos os integrantes da cadeia alimentar (os dados numéricos são hipotéticos com objetivo ilustrativo à questão). Observe.



Tal representação gráfica é um exemplo de uma pirâmide de:

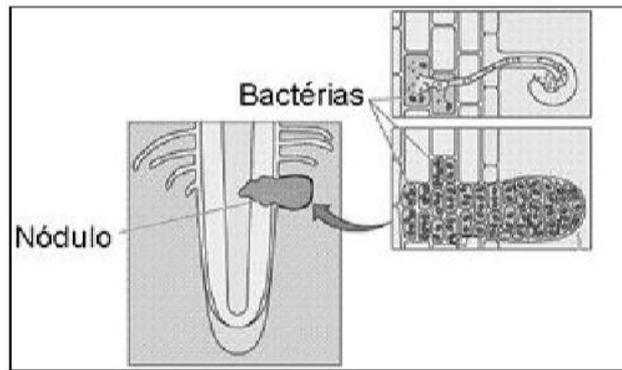
- A) Energia.
- B) Número.
- C) Minerais.
- D) Biomassa.

### Comentários:

A unidade usada na pirâmide ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) já indica tratar-se de uma pirâmide de biomassa. Além disso, esse padrão invertido é característico de cadeias alimentares marinhas, onde o fitoplâncton tem rápidas taxas de reprodução, fazendo com que uma biomassa menor consiga sustentar o nível trófico seguinte. Caso essa pirâmide fosse de energia, a base seria maior do que o segundo nível trófico. **Letra D – Biomassa.**

2. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) A adubação verde é uma técnica empregada há mais de 2 mil anos por chineses, gregos e romanos. Consiste em preparar campos de cultivo por meio do plantio de leguminosas (soja, alfafa, feijão, ervilha etc.), plantas que abrigam, em suas raízes, bactérias. Sobre esse assunto, analise as afirmativas a seguir.





(Disponível em: <http://allnatural.iespalomeras.net/imagenes-web/dibujos/nodulo-leguminosa.gif>.)

- I. As bactérias associadas às raízes são fixadoras de nitrogênio.
- II. Os rizóbios são capazes de converter nitrito ( $\text{NO}_2$ ) em nitrato ( $\text{NO}_3$ ).
- III. O plantio de leguminosa e não leguminosa em período alternado em um campo de cultivo denomina-se rotação de culturas.
- IV. A associação dos rizóbios nas raízes é do tipo mutualística, pois as bactérias se alimentam de substâncias produzidas pelas células hospedeiras e fornecem fertilizante nitrogenado ao vegetal.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A) I e II.
- B) III e IV.
- C) I, II e III.
- D) I, III e IV.

#### Comentários:

A número I está certa, pois os rizóbios são capazes de fixar o nitrogênio atmosférico em moléculas de amônia. A número II está errada, pois são outras bactérias (*Nitrobacter sp.*) as responsáveis pelo processo de nitratação. A número III está certa, sendo a rotação de culturas uma técnica para manutenção da fertilidade do solo. A número IV está certa, pois descreve corretamente a relação mutualística existente entre os rizóbios e as plantas hospedeiras. Assim, I, III e IV estão corretas. Letra D.

---

3. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) Observe a teia alimentar a seguir.





( ) Pirâmides de energia ou de biomassa representam as quantidades relativas de energia ou de biomassa em diferentes níveis tróficos.

( ) Teias alimentares são diagramas que revelam as diversas interações tróficas entre as espécies em um ecossistema.

( ) Mudanças no número e no tipo de consumidores nos níveis tróficos mais altos não influenciam a produção primária.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

A) V, V, V, F.

B) V, F, V, F.

C) F, V, F, V.

D) F, F, F, V.

#### Comentários:

A primeira afirmativa é verdadeira pois a eficiência na transferência de energia entre os níveis tróficos depende da eficiência na absorção dos nutrientes presentes no alimento. E isso depende tanto do tipo de alimento, quanto da capacidade fisiológica do consumidor para extrair a energia do alimento. Um exemplo disso é a celulose presente nos vegetais, que não é digerida pela maior parte dos consumidores e a energia armazenada em suas moléculas acaba sendo desperdiçada nas fezes. A segunda afirmativa é verdadeira pois traz a correta definição de pirâmides de energia ou de biomassa. A terceira afirmativa é verdadeira pois traz a correta definição de teias alimentares. A quarta afirmativa é falsa pois mudanças no número e no tipo de consumidores em quaisquer níveis podem causar um desequilíbrio em uma cadeia alimentar, afetando inclusive os organismos produtores e, conseqüentemente, a produção primária. Letra A: V, V, V, F.

---

6. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018) Darwin, a partir de Itaocaia, faz descrições dos marcos geográficos e naturais que “seguem o trajeto em direção à Lagoa de Maricá, marcado por ‘pântanos e lagunas’. A estrada, segundo Darwin, ‘atravessava uma planície estreita e arenosa, entre o mar e as lagunas salgadas’. No contorno da Lagoa de Maricá, Darwin teria feito um ‘almoço delicioso’, em uma venda situada em um local onde se podia apreciar ‘bonita vista dos morros cobertos de vegetação, refletidos nas águas absolutamente calmas de uma extensa laguna’”.

(SELLES, S. E., & ABREU, M., 2002. Darwin na Serra da Tiririca: caminhos entrecruzados entre a Biologia e a História. Rev. Bras. de Educação, 20, 05-26. <https://dx.doi.org/10.1590/S141324782002000200002>).

O ecossistema de restinga, típico da região de Maricá, foi classificado por Aziz Ab'Sáber no Domínio Atlântico. A restinga de Maricá desempenha importantes serviços ambientais e apresenta uma biocenose típica. O equivalente à biocenose é o(a):

(A) conjunto de fatores abióticos.

(B) biota.

(C) fator edáfico.

(D) bioma em questão.



(E) biótopo.

**Comentários:**

Biocenose é um sinônimo para comunidade biológica ou biota. Assim, a letra A está errada por tratar de fatores abióticos, ou seja, não vivos. A letra C está errada pois fatores edáficos estão relacionados ao solo e à sua influência sobre os seres vivos, principalmente os vegetais. A letra D está errada pois o bioma levaria em consideração não apenas os fatores bióticos como também os abióticos. A letra E está errada pois biótopo é a região ambiental onde vive a biocenose. Letra B: Biota.

---

7. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016) Conheça o comportamento do mosquito *Aedes aegypti* e entenda a razão que leva este pequeno inseto a ser taxado dessa forma. Você já deve ter ouvido falar que o *Aedes aegypti* é um mosquito com hábitos oportunistas. Por qual razão? É um mosquito doméstico, que vive dentro ou ao redor de domicílios ou de outros locais frequentados por pessoas, como estabelecimentos comerciais, escolas ou igrejas, por exemplo. Tem hábitos preferencialmente diurnos e alimenta-se de sangue humano, sobretudo ao amanhecer e ao entardecer. Mas ele também pode picar à noite? Sim. Ele não deixa a oportunidade passar.

Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>>. Acesso em: 06 maio 2016.

Sobre o comportamento do *Aedes aegypti*, mencionado nesse texto lido, pode-se afirmar que se trata de um termo ecológico denominado de

- (A) ecótono.
- (B) habitat.
- (C) nicho ecológico.
- (D) biótopo.

**Comentários:**

O texto retrata o modo de vida do mosquito, ao citar seus habitats, seu período de maior atividade e suas preferências alimentares. Tudo isso está incluído no conceito de nicho ecológico. Letra C.

---

8. (CEPERJ, SEEDUC-RJ, Prof Ciências, 2015) Os seres vivos obtêm seus alimentos de formas diferentes. Alguns produzem seus próprios alimentos, outros são incapazes de produzi-los e outros, quando se alimentam, fazem a reciclagem da matéria na natureza. São conhecidos, respectivamente, como:

- A) heterótrofos, decompositores e autótrofos
- B) decompositores, autótrofos e heterótrofos
- C) autótrofos, decompositores e heterótrofos
- D) heterótrofos, autótrofos e decompositores
- E) autótrofos, heterótrofos e decompositores

**Comentários:**



Organismos que produzem seus próprios alimentos são autótrofos. Organismos que não são capazes de produzir seu próprio alimento e, por isso, necessitam buscá-lo na natureza, são heterótrofos. Organismos que fazem a reciclagem da matéria orgânica são decompositores. Letra E.

---

**9. (CEPERJ, SEEDUC-RJ, Prof Ciências, 2015) A transferência de energia na cadeia alimentar é sempre feita de forma unidirecional. Em relação aos níveis tróficos, é correto afirmar:**

- A) A porcentagem de energia transferida de um nível trófico para o seguinte é sempre constante para todos os seres.
- B) Quanto mais níveis tróficos uma cadeia alimentar apresentar, menor é a dispersão energética ao longo dela.
- C) A massa de matéria orgânica não reflete a quantidade de energia química disponível em cada nível trófico.
- D) A produtividade, eficiência com que os organismos aproveitam a energia para produzir biomassa, é menor nos produtores.
- E) A quantidade de energia potencialmente transferível para o nível seguinte é sempre inferior à do nível anterior.

**Comentários:**

A letra A está errada pois isso vai depender da qualidade do alimento e da fisiologia do consumidor. A letra B está errada pois a cada passagem de nível trófico, parte da energia é perdida para o ambiente. Assim, quanto mais níveis tróficos uma cadeia alimentar apresentar, maior é a dispersão energética ao longo dela. A letra C está errada pois a biomassa é quase sempre equivalente à energia disponível no nível trófico. A letra D está errada pois a produtividade é justamente medida com base nos produtores. A letra E está certa pois devido às perdas entre os níveis tróficos, a quantidade de energia potencialmente transferível para o nível seguinte é sempre inferior à do nível anterior. Letra E.

---

**10. (FUNCEFET, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2011) Em relação à transferência de energia química de um nível trófico para outro, é correto afirmar que a quantidade de energia disponível**

- (A) aumenta à medida que vai sendo transferida.
- (B) diminui à medida que vai sendo transferida.
- (C) permanece a mesma à medida que vai sendo transferida.
- (D) é variável à medida que vai sendo transferida.

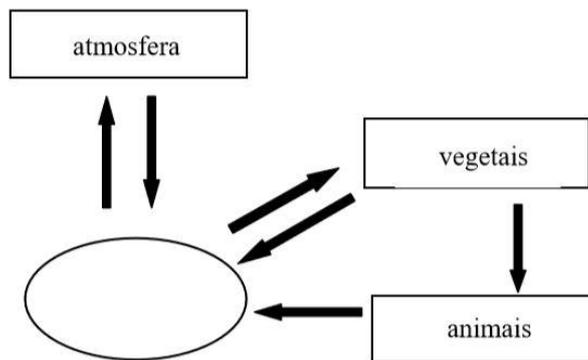
**Comentários:**

Devido às perdas entre os níveis tróficos, a quantidade de energia potencialmente transferível para o nível seguinte é sempre inferior à do nível anterior, ou seja, diminui à medida que vai sendo transferida. **Letra B.**

---

**11. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) A matéria é reciclada no ecossistema, passando da forma orgânica para a inorgânica e desta para aquela por meio dos ciclos biogeoquímicos.**





O esquema acima mostra, de maneira simplificada, o ciclo do seguinte elemento químico:

- (A) oxigênio;
- (B) cálcio;
- (C) fósforo;
- (D) carbono;
- (E) nitrogênio.

**Comentários:**

Analisando o gráfico, vemos que o referido elemento tem uma fase gasosa, na atmosfera, sua fixação não ocorre diretamente por vegetais ou animais, precisando do auxílio de bactérias presentes no solo, representado pela elipse em branco. Esse elemento só pode ser o nitrogênio. Letra E.

---

12. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) O aproveitamento de potenciais hidráulicos para a geração de energia elétrica requer, muitas vezes, a formação de grandes reservatórios e, conseqüentemente, a inundação de grandes áreas. A formação de reservatórios de acumulação de água e regularização de vazões, por sua vez, provoca alterações no regime das águas e a formação de microclimas. Para a construção de um projeto hidroelétrico foi necessário alagar uma região tropical com densa cobertura vegetal. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção dessa grande represa:

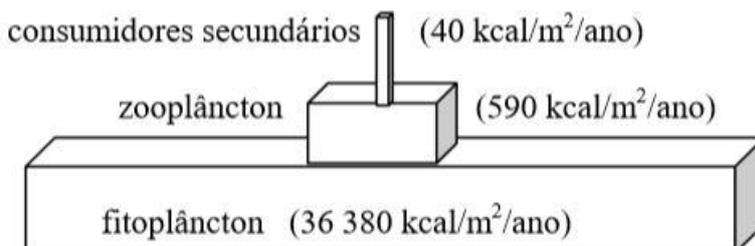
- (A) aumentou a vazão e velocidade dos rios o que causou diminuição na evaporação e na quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água;
- (B) não causou impactos na região, uma vez que a quantidade total de água no planeta permanece constante;
- (C) não causou impactos na região, porque a água que alimenta a represa segue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade;
- (D) levou a um aumento da superfície de evaporação e, conseqüentemente, a um aumento da umidade relativa do ar, acelerando o ciclo de água na região;
- (E) diminuiu a evaporação na região da represa, o clima ficou ligeiramente mais seco porque a superfície de evapotranspiração foliar era superior à superfície de evaporação das águas da represa.

**Comentários:**



A letra A está errada pois o represamento causa diminuição na vazão e velocidade dos rios a jusante. A letra B e a letra C estão erradas pois o represamento altera diversas condições do ecossistema local, causando impactos ao mesmo. A letra D está errada pois, como dito no enunciado, a área alagada possuía densa cobertura vegetal, o que implica em grande superfície de evapotranspiração foliar. Assim, a letra E é a opção correta, visto que o alagamento da área torna o clima local ligeiramente mais seco. **Letra E.**

13. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) No esquema abaixo, está representada a pirâmide de energia encontrada no ecossistema de um lago.



Essa representação indica, necessariamente, que:

- (A) a energia diminui ao longo da cadeia porque parte dessa energia é usada para a construção do corpo, outra parte é usada para manutenção do metabolismo e uma terceira parte é dissipada na forma de calor;
- (B) a transferência de energia no ecossistema não é unidirecional, pois poderá ser maior no predador, dependendo da quantidade de presas disponíveis no ambiente;
- (C) a energia gasta no trabalho celular dos organismos e perdida na forma de calor é reaproveitada pelos produtores, desse modo, o ecossistema é fechado em termos de matéria e energia;
- (D) cerca de 90% da energia recebida pelos consumidores se dissipam na forma de energia química porque os organismos não conseguem assimilar totalmente a energia luminosa fixada pelos produtores no processo da fotossíntese;
- (E) a energia da biomassa, como a dos combustíveis fósseis, petróleo e carvão mineral, são recursos finitos que não podem ser repostos pelos ciclos naturais à medida que são consumidos.

#### Comentários:

A letra B está errada pois a transferência de energia no ecossistema é sempre unidirecional. A letra C está errada pois a energia dissipada na forma de calor não é reaproveitada pelos produtores. A letra D está errada pois a energia dissipada para o ambiente é térmica e não química. A letra E está errada pois a energia da biomassa é repostada pela ação dos produtores. Assim, a opção correta é a **Letra A.**

14. (CEPERJ, Prefeitura de São Gonçalo-RJ, Prof Ciências, 2007) Em ecossistemas terrestres, observa-se que alguns animais não se prendem a um único nível trófico da cadeia alimentar, podendo atuar como consumidores primários, secundários ou terciários. Isso é possível porque trata-se de animais:

- A) onívoros
- B) autotróficos
- C) carnívoros

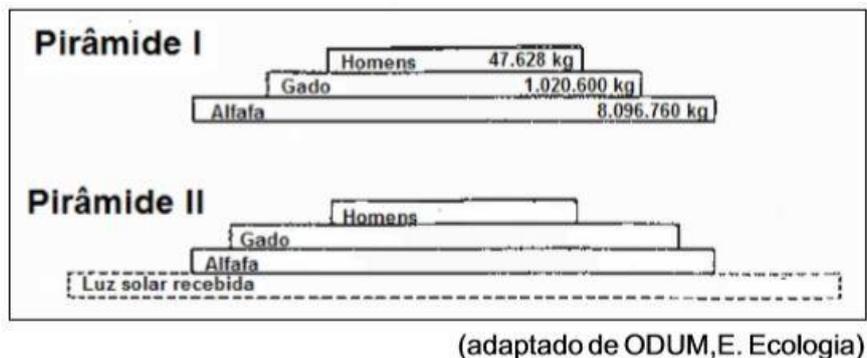


- D) decompositores
- E) herbívoros

**Comentários:**

Para que animais sejam consumidores primários e secundários, eles precisam se alimentar tanto de produtores (vegetais) quanto de consumidores (animais) e, portanto, apresentam dieta onívora. **Letra A.**

15. (FEC, Prefeitura de Nova Friburgo-RJ, Prof Ciências, 2007) Dadas as seguintes pirâmides ecológicas:



Pode-se dizer que:

- A) I é uma pirâmide de biomassa e II, de energia;
- B) I é uma pirâmide de energia e II, de números;
- C) I é uma pirâmide de números e II, de energia;
- D) I é uma pirâmide de energia e II, de biomassa;
- E) I e II são pirâmides de números.

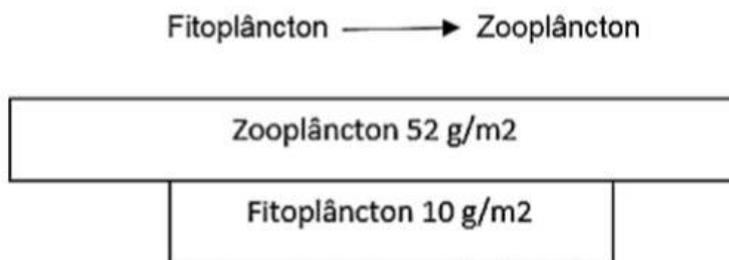
**Comentários:**

A pirâmide I representa a biomassa presente em cada nível trófico e a pirâmide II representa a energia disponível para cada nível trófico. Letra A.

## 6 - Lista de Questões

1. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) As pirâmides ecológicas são representações gráficas abordando os níveis tróficos em relação a algum aspecto de determinada cadeia alimentar. A representação se refere a uma pirâmide onde estão descritos os integrantes da cadeia alimentar (os dados numéricos são hipotéticos com objetivo ilustrativo à questão). Observe.



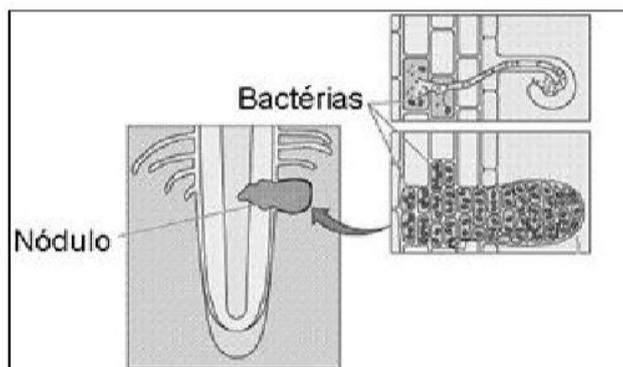


Tal representação gráfica é um exemplo de uma pirâmide de:

- A) Energia.
- B) Número.
- C) Minerais.
- D) Biomassa.

---

2. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) A adubação verde é uma técnica empregada há mais de 2 mil anos por chineses, gregos e romanos. Consiste em preparar campos de cultivo por meio do plantio de leguminosas (soja, alfafa, feijão, ervilha etc.), plantas que abrigam, em suas raízes, bactérias. Sobre esse assunto, analise as afirmativas a seguir.



(Disponível em: <http://allnatural.iespalomeras.net/imagenes-web/dibujos/nodulo-leguminosa.gif>.)

- I. As bactérias associadas às raízes são fixadoras de nitrogênio.
- II. Os rizóbios são capazes de converter nitrito ( $\text{NO}_2$ ) em nitrato ( $\text{NO}_3$ ).
- III. O plantio de leguminosa e não leguminosa em período alternado em um campo de cultivo denomina-se rotação de culturas.
- IV. A associação dos rizóbios nas raízes é do tipo mutualística, pois as bactérias se alimentam de substâncias produzidas pelas células hospedeiras e fornecem fertilizante nitrogenado ao vegetal.

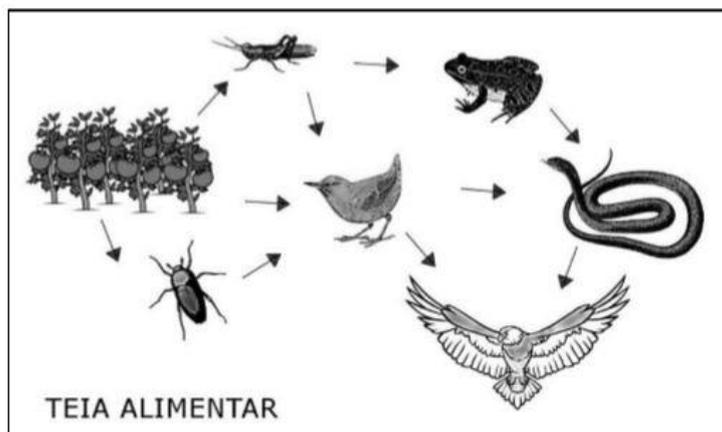
Estão corretas apenas as afirmativas

- A) I e II.
- B) III e IV.
- C) I, II e III.



D) I, III e IV.

3. (CONSULPLAN, SEDUC-PA, Prof Biologia, 2018) Observe a teia alimentar a seguir.



(Disponível em: [https://i.ytimg.com/vi/\\_FFLyW5OExk/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/_FFLyW5OExk/maxresdefault.jpg).)

O pássaro, na ilustração, está ocupando o(s) nível(is) trófico(s):

- A) Consumidor primário, apenas.
- B) Consumidor secundário, apenas.
- C) Consumidores secundário e terciário.
- D) Consumidores primário e secundário.

4. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018) Assinale a opção que corresponde a fatores limitantes da produtividade primária em comunidades terrestres.

- A) dióxido de carbono, pH e salinidade do solo
- B) radiação solar, dióxido de carbono, água e nutrientes do solo
- C) água, pH, salinidade e nutrientes do solo
- D) fertilidade física, química e biológica do solo

5. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018) Considerando as relações tróficas, escreva V ou F conforme sejam verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

- ( ) A eficiência na transferência de energia de um nível trófico para o próximo é determinada pela qualidade do alimento e pela fisiologia dos consumidores.
- ( ) Pirâmides de energia ou de biomassa representam as quantidades relativas de energia ou de biomassa em diferentes níveis tróficos.
- ( ) Teias alimentares são diagramas que revelam as diversas interações tróficas entre as espécies em um ecossistema.



( ) Mudanças no número e no tipo de consumidores nos níveis tróficos mais altos não influenciam a produção primária.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

A) V, V, V, F.

B) V, F, V, F.

C) F, V, F, V.

D) F, F, F, V.

---

6. (COSEAC-UFF, Prefeitura de Maricá-RJ, Prof Ciências, 2018) Darwin, a partir de Itaocaia, faz descrições dos marcos geográficos e naturais que “seguem o trajeto em direção à Lagoa de Maricá, marcado por ‘pântanos e lagunas’. A estrada, segundo Darwin, ‘atravessava uma planície estreita e arenosa, entre o mar e as lagunas salgadas’. No contorno da Lagoa de Maricá, Darwin teria feito um ‘almoço delicioso’, em uma venda situada em um local onde se podia apreciar ‘bonita vista dos morros cobertos de vegetação, refletidos nas águas absolutamente calmas de uma extensa laguna’”.

(SELLES, S. E., & ABREU, M., 2002. Darwin na Serra da Tiririca: caminhos entrecruzados entre a Biologia e a História. Rev. Bras. de Educação, 20, 05-26. <https://dx.doi.org/10.1590/S141324782002000200002>).

O ecossistema de restinga, típico da região de Maricá, foi classificado por Aziz Ab'Sáber no Domínio Atlântico. A restinga de Maricá desempenha importantes serviços ambientais e apresenta uma biocenose típica. O equivalente à biocenose é o(a):

(A) conjunto de fatores abióticos.

(B) biota.

(C) fator edáfico.

(D) bioma em questão.

(E) biótopo.

---

7. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016) Conheça o comportamento do mosquito *Aedes aegypti* e entenda a razão que leva este pequeno inseto a ser taxado dessa forma. Você já deve ter ouvido falar que o *Aedes aegypti* é um mosquito com hábitos oportunistas. Por qual razão? É um mosquito doméstico, que vive dentro ou ao redor de domicílios ou de outros locais frequentados por pessoas, como estabelecimentos comerciais, escolas ou igrejas, por exemplo. Tem hábitos preferencialmente diurnos e alimenta-se de sangue humano, sobretudo ao amanhecer e ao entardecer. Mas ele também pode picar à noite? Sim. Ele não deixa a oportunidade passar.

Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>>. Acesso em: 06 maio 2016.

Sobre o comportamento do *Aedes aegypti*, mencionado nesse texto lido, pode-se afirmar que se trata de um termo ecológico denominado de



- (A) ecótono.
  - (B) habitat.
  - (C) nicho ecológico.
  - (D) biótopo.
- 

**8. (CEPERJ, SEEDUC-RJ, Prof Ciências, 2015) Os seres vivos obtêm seus alimentos de formas diferentes. Alguns produzem seus próprios alimentos, outros são incapazes de produzi-los e outros, quando se alimentam, fazem a reciclagem da matéria na natureza. São conhecidos, respectivamente, como:**

- A) heterótrofos, decompositores e autótrofos
  - B) decompositores, autótrofos e heterótrofos
  - C) autótrofos, decompositores e heterótrofos
  - D) heterótrofos, autótrofos e decompositores
  - E) autótrofos, heterótrofos e decompositores
- 

**9. (CEPERJ, SEEDUC-RJ, Prof Ciências, 2015) A transferência de energia na cadeia alimentar é sempre feita de forma unidirecional. Em relação aos níveis tróficos, é correto afirmar:**

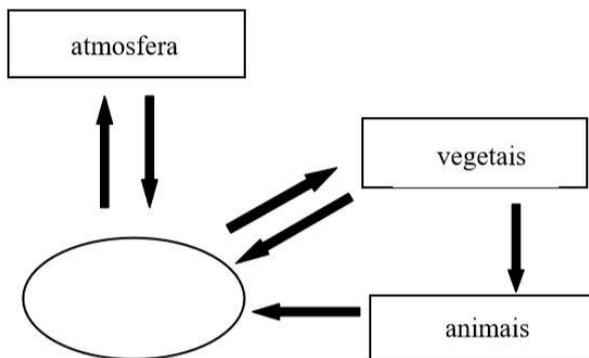
- A) A porcentagem de energia transferida de um nível trófico para o seguinte é sempre constante para todos os seres.
  - B) Quanto mais níveis tróficos uma cadeia alimentar apresentar, menor é a dispersão energética ao longo dela.
  - C) A massa de matéria orgânica não reflete a quantidade de energia química disponível em cada nível trófico.
  - D) A produtividade, eficiência com que os organismos aproveitam a energia para produzir biomassa, é menor nos produtores.
  - E) A quantidade de energia potencialmente transferível para o nível seguinte é sempre inferior à do nível anterior.
- 

**10. (FUNCEFET, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2011) Em relação à transferência de energia química de um nível trófico para outro, é correto afirmar que a quantidade de energia disponível**

- (A) aumenta à medida que vai sendo transferida.
  - (B) diminui à medida que vai sendo transferida.
  - (C) permanece a mesma à medida que vai sendo transferida.
  - (D) é variável à medida que vai sendo transferida.
- 



11. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) A matéria é reciclada no ecossistema, passando da forma orgânica para a inorgânica e desta para aquela por meio dos ciclos biogeoquímicos.



O esquema acima mostra, de maneira simplificada, o ciclo do seguinte elemento químico:

- (A) oxigênio;
- (B) cálcio;
- (C) fósforo;
- (D) carbono;
- (E) nitrogênio.

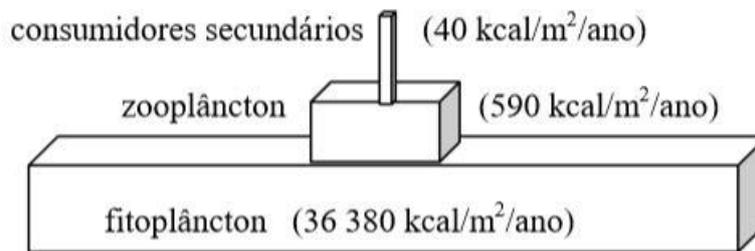
---

12. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) O aproveitamento de potenciais hidráulicos para a geração de energia elétrica requer, muitas vezes, a formação de grandes reservatórios e, conseqüentemente, a inundação de grandes áreas. A formação de reservatórios de acumulação de água e regularização de vazões, por sua vez, provoca alterações no regime das águas e a formação de microclimas. Para a construção de um projeto hidroelétrico foi necessário alagar uma região tropical com densa cobertura vegetal. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção dessa grande represa:

- (A) aumentou a vazão e velocidade dos rios o que causou diminuição na evaporação e na quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água;
- (B) não causou impactos na região, uma vez que a quantidade total de água no planeta permanece constante;
- (C) não causou impactos na região, porque a água que alimenta a represa segue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade;
- (D) levou a um aumento da superfície de evaporação e, conseqüentemente, a um aumento da umidade relativa do ar, acelerando o ciclo de água na região;
- (E) diminuiu a evaporação na região da represa, o clima ficou ligeiramente mais seco porque a superfície de evapotranspiração foliar era superior à superfície de evaporação das águas da represa.



13. (BIORIO, Prefeitura de Barra Mansa-RJ, Prof Ciências, 2010) No esquema abaixo, está representada a pirâmide de energia encontrada no ecossistema de um lago.



Essa representação indica, necessariamente, que:

- (A) a energia diminui ao longo da cadeia porque parte dessa energia é usada para a construção do corpo, outra parte é usada para manutenção do metabolismo e uma terceira parte é dissipada na forma de calor;
- (B) a transferência de energia no ecossistema não é unidirecional, pois poderá ser maior no predador, dependendo da quantidade de presas disponíveis no ambiente;
- (C) a energia gasta no trabalho celular dos organismos e perdida na forma de calor é reaproveitada pelos produtores, desse modo, o ecossistema é fechado em termos de matéria e energia;
- (D) cerca de 90% da energia recebida pelos consumidores se dissipam na forma de energia química porque os organismos não conseguem assimilar totalmente a energia luminosa fixada pelos produtores no processo da fotossíntese;
- (E) a energia da biomassa, como a dos combustíveis fósseis, petróleo e carvão mineral, são recursos finitos que não podem ser repostos pelos ciclos naturais à medida que são consumidos.

---

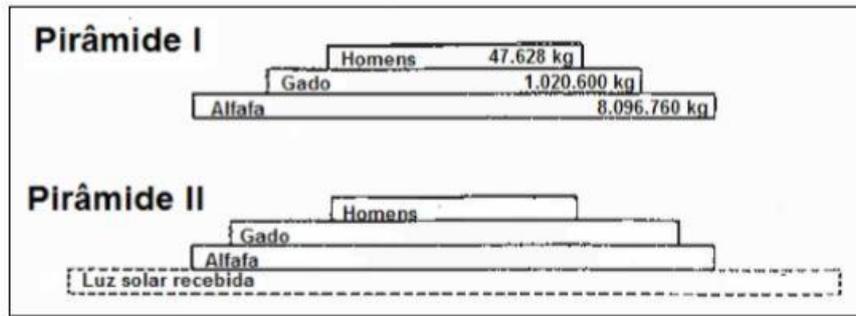
14. (CEPERJ, Prefeitura de São Gonçalo-RJ, Prof Ciências, 2007) Em ecossistemas terrestres, observa-se que alguns animais não se prendem a um único nível trófico da cadeia alimentar, podendo atuar como consumidores primários, secundários ou terciários. Isso é possível porque trata-se de animais:

- A) onívoros
- B) autotróficos
- C) carnívoros
- D) decompositores
- E) herbívoros

---

15. (FEC, Prefeitura de Nova Friburgo-RJ, Prof Ciências, 2007) Dadas as seguintes pirâmides ecológicas:





(adaptado de ODUM, E. Ecologia)

Pode-se dizer que:

- A) I é uma pirâmide de biomassa e II, de energia;
- B) I é uma pirâmide de energia e II, de números;
- C) I é uma pirâmide de números e II, de energia;
- D) I é uma pirâmide de energia e II, de biomassa;
- E) I e II são pirâmides de números.

## 6.1 Gabarito

GABARITO



1. D
2. D
3. D
4. B
5. A
6. B
7. C
8. E
9. E
10. B
11. E
12. E
13. A
14. A
15. A



## 7 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMABIS & MARTHO. **Biologia das Populações**, Editora Moderna, 1995.

CAMPBELL, NEIL. **Biologia**, Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H. HELLER, H.C. **Vida - A ciência da biologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002, Vol. 2.

STARR, C.; EVERS, C.; STARR, L. **Biology: Concepts and Applications Without Physiology, Ninth Edition**. Cengage Learning, 2013.

## 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bem amigos, ficamos por aqui na nossa aula 01! No nosso próximo encontro falaremos de outros aspectos relacionados à Ecologia. Até lá um bom estudo a todos e que Darwin esteja com vocês!



[www.facebook.com/danielreisbio](http://www.facebook.com/danielreisbio)



[www.youtube.com/oreisdabiologia](http://www.youtube.com/oreisdabiologia)



@oreisdabiologia

Abraço,

**Professor Daniel Reis.**



**Estratégia**



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.