

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

**CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

e suas **TECNOLOGIAS** >>

Biologia

Fascículo 7

Unidades 16, 17 e 18

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

Vice-Governador
Francisco Oswaldo Neves Dornelles

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado
Antônio José Vieira de Paiva Neto

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

PRODUÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Coordenação Geral de
Design Instrucional

Cristine Costa Barreto

Elaboração

Aline Beatriz Alves

Thiago Madruga

Atividade Extra

Roberto Spritzer

Revisão de Língua Portuguesa

Ana Cristina Andrade dos Santos

Coordenação de
Design Instrucional

Flávia Busnardo

Paulo Miranda

Design Instrucional

Aline Beatriz Alves

Kathleen Gonçalves

Coordenação de Produção

Fábio Rapello Alencar

Capa

André Guimarães de Souza

Projeto Gráfico

Andreia Villar

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades

[http://www.sxc.hu/browse.](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

[phtml?f=download&id=1381517](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

Diagramação

Equipe Cederj

Ilustração

Bianca Giacomelli

Clara Gomes

Fernando Romeiro

Jefferson Caçador

Sami Souza

Produção Gráfica

Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 16 | A energia do dia a dia 5

Unidade 17 | Interações Ecológicas – A Teia da Vida 33

**Unidade 18 | País tropical e bonito por Natureza:
os diferentes biomas 67**

Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

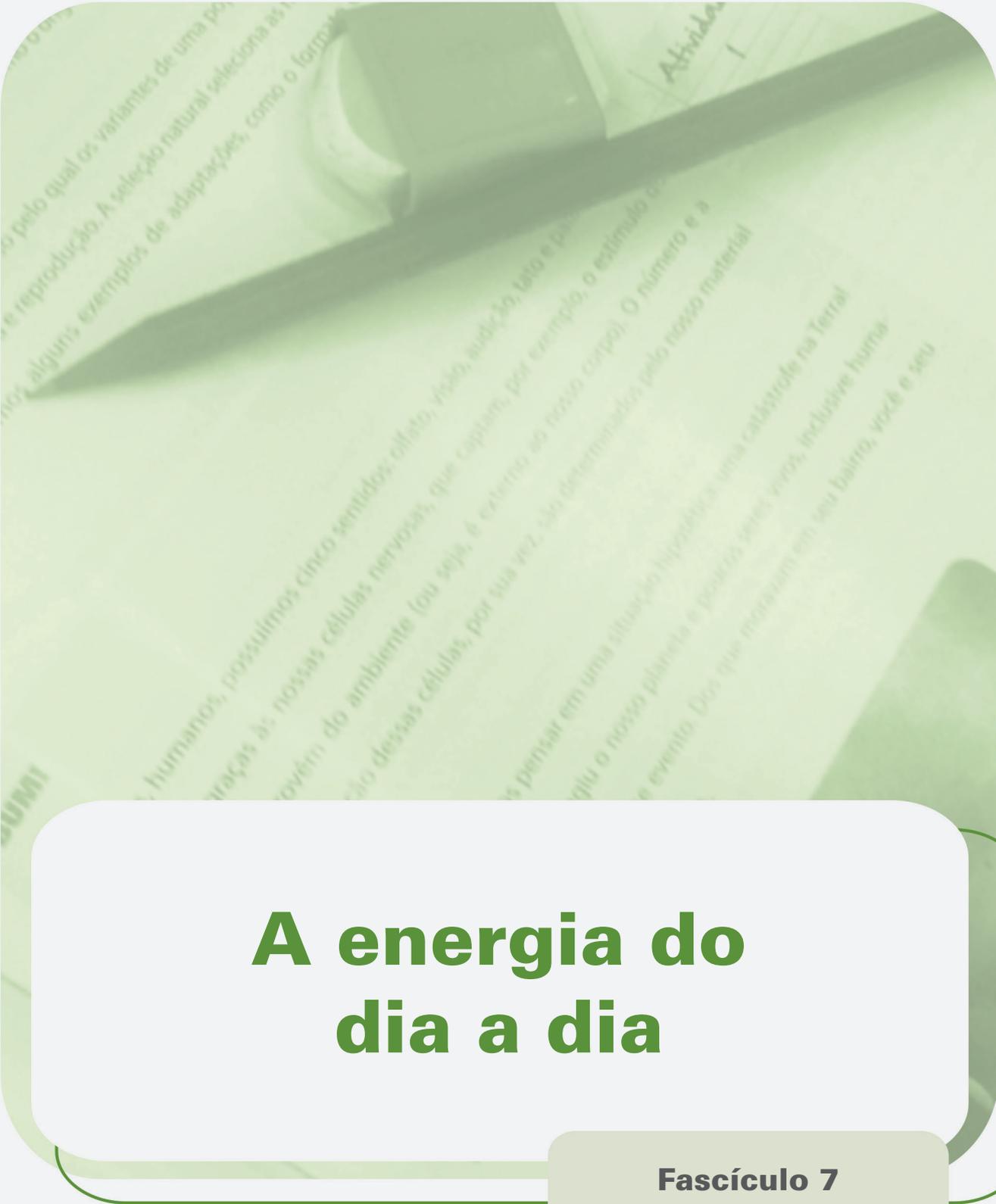
Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!



A energia do dia a dia

Fascículo 7
Unidade 16

A energia do dia a dia

Para início de conversa

A Física define energia, dentre outras formas, como a capacidade de realizar trabalho, como aquele realizado por um carro quando se movimenta, ou um forno quando se aquece. Para a Biologia, no entanto, o trabalho que interessa não é um movimento ou uma radiação, mas sim o metabolismo, ou seja, a vida.

Você já deve ter parado para refletir um pouco sobre a vida. Existem muitas formas diferentes de abordar este fenômeno curioso da Natureza. Desde explicações filosóficas a religiosas, a vida pode ser encarada de vários ângulos. A Física e a Biologia, como você já sabe, é a ciência que tem como principal objeto de estudo o fenômeno da vida. Sem dúvida um fenômeno tão complexo quanto encantador. E delicado, muito delicado!

Do ponto de vista da Biologia, um dos quesitos para considerar um ser “vivo” é ele possuir metabolismo, como vimos no Módulo 2. Ou seja, que funciona consumindo matéria e energia, além de ser capaz de transmitir suas características para seus descendentes.

Nos organismos, as reações químicas que compreendem o metabolismo se alternam de tal forma que a energia liberada em uma é usada na outra. Assim, a energia percorre os sistemas vivos seguindo um fluxo contínuo. A energia flui através dos sistemas vivos assim como flui por toda parte do universo.

E a matéria circula eternamente do ambiente para a cadeia alimentar e, ao longo da cadeia alimentar, de um ser para outro, até voltar para o ambiente pela ação dos seres decompositores que fecham o ciclo sem fim.

A história que veremos a seguir é sobre como os seres vivos obtêm e usam a matéria e a energia que os mantêm vivos.



Figura 1: Já parou para pensar em como a energia do Sol chega até nós?

Objetivos da Aprendizagem:

- relacionar as Leis da termodinâmica às Leis que regem a vida;
- apresentar as duas diferentes estratégias de obtenção de alimento: o auto e heterotrofismo;
- definir cadeia e teia alimentar;
- representar graficamente as quantidades de energia potencial encontradas em diferentes níveis tróficos.

Seção 1

A energia flui

Como dissemos, uma das definições de energia é a capacidade de produzir trabalho. O comportamento da energia é descrito pelas seguintes leis:



A primeira lei da termodinâmica observa que a energia pode se transformar de um tipo em outro; ela jamais é criada ou destruída. A luz, por exemplo, pode transformar-se em calor ou ser convertida em energia nas ligações químicas em moléculas orgânicas, como a glicose. Nos dois casos, a energia é consumida, mas não destruída; ela é, sim, transformada.

A segunda lei da termodinâmica refere-se ao fato de que as transformações energéticas não são 100% eficientes, pois parte da energia se dissipa na forma de calor. E as reações que consomem energia não ocorrem de forma espontânea.



Dos organismos aos ecossistemas, toda a biosfera possui a característica termodinâmica de criar e manter um grau bem elevado de ordem interior. Todas as manifestações da vida são acompanhadas por trocas de energia, ainda que não se crie ou destrua energia alguma. Sem transferência de energia, não haveria vida. Assim, as relações entre plantas produtoras e animais consumidores, entre predador e presa e toda a infinidade de relações alimentares que se estabelecem são governadas pelas mesmas leis básicas que regem os sistemas não vivos, como os motores elétricos.

Continuamente, a luz e outras radiações saem do Sol e passam para o espaço. Uma parte desta radiação chega à Terra, atravessa a atmosfera e alcança oceanos, florestas, lagos, desertos, campos cultivados e muitos outros **ecossistemas** de nosso planeta.

Ecossistema

É um sistema natural onde interagem entre si os seres vivos (fatores chamados de bióticos) e o ambiente (fatores abióticos, como temperatura, nutrientes, água).

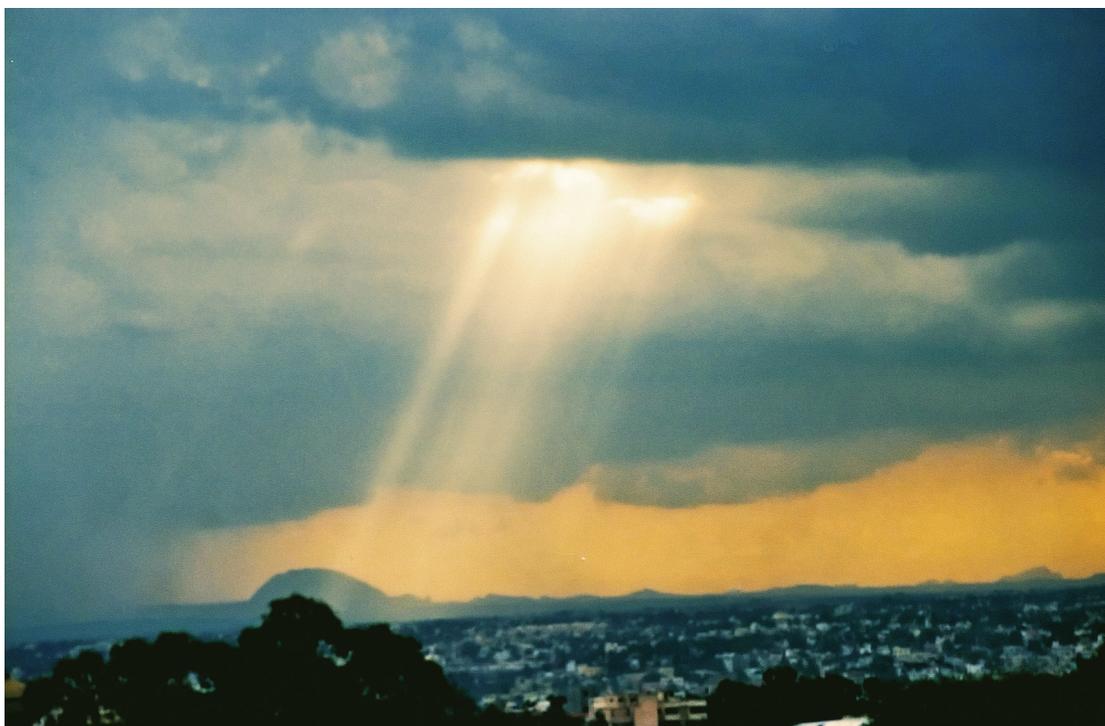


Figura 2: A radiação solar atravessa a atmosfera e atinge uma série de ecossistemas na Terra.

Há seres capazes de, a partir desta energia da luz solar, produzir nutrientes que servem a eles mesmos e a outros seres, em um processo chamado fotossíntese, que você aprendeu na Unidade 2 do Módulo 2. Vamos conhecer um pouco mais sobre essa história, não mais química e molecularmente, mas pensando no fluxo de energia entre os diferentes seres vivos.



Transformações energéticas

Antes de você conhecer como a energia flui dentro de sistemas vivos, vamos dar uma olhada em como isso acontece no ambiente ao seu redor.

Assim, complete o quadro a seguir registrando e identificando transformações energéticas que você presencia no seu dia a dia, como no exemplo:

SITUAÇÃO	DE ENERGIA...	PARA ENERGIA...
Ligar um rádio para ouvir música	Elétrica	Sonora



Anote suas respostas em seu caderno

Seção 2

Autotróficos x heterotróficos

Todos os seres vivos precisam de energia para manter as atividades de suas células, como a realização de movimentos, a fabricação e o transporte de substâncias. Sem esse fluxo de energia, as reações químicas que envolvem o processo metabólico param, deixam de acontecer.

Diante de toda a diversidade de formas de vida que existe, podemos identificar algumas estratégias dos seres vivos para conseguir a energia necessária para a manutenção de suas atividades vitais. Todas as formas de obtenção de energia podem ser divididas em dois grupos:

1. Seres que captam energia do ambiente e sintetizam moléculas orgânicas a partir das moléculas inorgânicas (*autotróficos*);
2. Seres que, sendo incapazes de sintetizar seu próprio alimento, obtêm-no a partir de outros seres (*heterotróficos*).

Os seres autotróficos normalmente usam a energia luminosa, captada do ambiente, para sintetizar seu próprio alimento através da fotossíntese. Relembrando o que você viu na Unidade 2 do Módulo 2, nesse processo metabólico, a luz é usada para sintetizar uma molécula orgânica (a glicose) a partir de moléculas inorgânicas, mais simples (gás carbônico e água).

Mais que uma simples estratégia de sobrevivência, a fotossíntese modificou profundamente a história da vida em nosso planeta. Primeiro, porque ela é a principal entrada de energia nas comunidades de seres vivos. Em outras palavras, é, graças à fotossíntese, que a energia física (a luz proveniente do Sol) é transformada em energia química (a molécula orgânica glicose).

Segundo, porque o gás oxigênio, o resíduo da fotossíntese, mudou radicalmente a composição da atmosfera terrestre. No início, tal gás foi uma ameaça aos seres vivos por causa do seu grande poder corrosivo (baseado no seu potencial oxidante, propriedade de arrancar elétrons das outras substâncias). Com o passar do tempo, houve uma seleção natural de organismos que passaram a usar esse poder corrosivo a seu favor. Surgiram, então, os seres aeróbicos, capazes de usar o poder oxidante do gás oxigênio de forma direcionada para degradar a glicose, liberando boa parte da energia armazenada em suas ligações químicas (lembra-se da respiração aeróbia?).



Figura 3: As plantas constituem um grupo de seres vivos capazes de fazer fotossíntese e, por isso, suas folhas estão sempre expostas ao ambiente a fim de captar energia. !

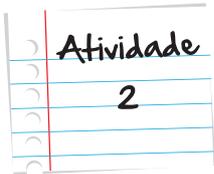
Os seres heterotróficos adotam quatro estratégias básicas para conseguir seu alimento, já que são incapazes de produzi-lo:

1. Os PREDADORES matam outros seres para consumir a matéria orgânica de seus corpos. Incorporando a matéria (o corpo) de suas presas, constroem seus próprios corpos e produzem energia para fazê-los funcionar.

2. Os PARASITAS consomem matéria e/ou energia do corpo de outros seres ainda em vida. Seus hospedeiros são prejudicados nesta relação e eventualmente até morrem por causa disso (é o caso dos vermes que você viu na Unidade 5 do Módulo 3).
3. Os MUTUALISTAS desenvolvem uma relação de “troca de favores” com outros seres, recebendo a matéria orgânica que precisam para sobreviver em troca de algum benefício que fazem a outros seres. O benefício é mútuo e o interesse em manter a relação também. E existem diferentes graus de dependência entre os seres desta relação. Desde seres que são bem independentes dos seus parceiros (protocooperação) a seres totalmente dependentes a ponto de não conseguirem sobreviver sem a relação de benefício mútuo (simbiose).
4. Os SAPRÓFITAS consomem a matéria orgânica presente nos restos dos outros organismos, como, por exemplo, folhas e troncos de plantas caídas no solo, fezes e cadáveres de animais. Evidentemente não causam prejuízo algum ao explorar esses recursos, pelo contrário, agindo desta forma atuam como decompositores e contribuem para a reciclagem dos nutrientes. O papel dos decompositores é fundamental na natureza, como veremos um pouco mais adiante.



Figura 4: Está servido? É bem possível que esta imagem lhe dê água na boca. E não é para menos, pois nós nos alimentamos de outros seres vivos para construir o nosso corpo, assim como para produzir energia.



Autotrófico ou heterotrófico?

Toda espécie de ser vivo precisa obter matéria para construir seu corpo e colocá-lo em funcionamento. Os tipos de estratégia para isso são o autotrofismo e o heterotrofismo.

Baseado no que você estudou, leia os hábitos dos seres vivos a seguir e aponte nos parênteses **(A)** se ele for autotrófico ou **(H)** se for heterotrófico.

() É fincada no chão pelas raízes, mas suas folhas encontram-se no alto, sempre em busca da melhor posição para receber a energia do Sol.

() Formigas, no verão, procuram abastecer os seus ninhos de folhas, restos de animais ou de comida, afinal a população precisa se desenvolver.

() O cuidado maternal da mamãe passarinho é tanto que ela sai à caça de pequenos insetos para que o seu filhote, no ninho, cresça e aprenda a voar.

() Certas bactérias que vivem no solo, longe da luz solar, utilizam-se de substâncias inorgânicas para manterem-se vivas. Elas não dependem de outros seres vivos para isso.

() Um fitoplâncton vive na massa d'água oceânica, flutuando. Ele tem uma estratégia interessante para sobreviver: durante períodos claros do dia, ele flutua próximo à superfície da água, pois precisa captar luz solar; mas, de noite, a fim de fugir de predadores, ele submerge, ficando próximo ao fundo marinho.

Anote suas respostas em seu caderno

Seção 3

A energia dentro dos seres vivos...

Os seres autotróficos e heterotróficos, no ambiente, desempenham papéis complementares no que diz respeito à produção e ao consumo de energia. Os primeiros, graças (inclusive) ao fenômeno da fotossíntese, produzem matéria orgânica. Isso significa que são os seres vivos responsáveis por promover a entrada de energia dentro dos sistemas orgânicos na forma de moléculas químicas, ou seja, matéria. Os seres autotróficos são, por isso, chamados de *produtores*.

Como nenhum tipo de energia é criada, os heterotróficos não são capazes de produzir energia química a partir do ambiente e precisam captá-la de outro lugar: dos seres autotróficos.

Os seres heterotróficos se alimentam dos produtores, obtendo boa parte da matéria necessária para construir e abastecer o próprio corpo. Pelo fato de heterotróficos consumirem energia química dos produtores, eles são chamados de consumidores.

Observe que há um fluxo de energia dentro do sistema produtores-consumidores, o qual é unidirecional (possui apenas um sentido). Esse fluxo é demarcado pelas relações alimentares travadas entre os seres vivos, muitas vezes dispostas em uma sequência linear de organismos, caracterizando a *cadeia alimentar* (ou *cadeia trófica*).

Podemos definir cadeia alimentar em um ecossistema como a transferência de energia química alimentar, produzida inicialmente pelos produtores, de organismo em organismo, em uma sequência linear.



Os organismos, dentro da cadeia alimentar, ocupam **níveis tróficos**, dependendo de suas respectivas funções alimentares. Estes, portanto, podem ser, na ordem:

- produtores;
- consumidores primários - aqueles que se alimentam diretamente dos produtores;
- consumidores secundários – alimentam-se dos consumidores primários;
- consumidores terciários – devoram os consumidores secundários;
- e assim por diante...

Existe ainda um nível trófico importantíssimo, os *decompositores*, que obtêm matéria orgânica a partir dos restos orgânicos tanto de produtores quanto de compositores.

Para ajudá-lo a compreender melhor os níveis tróficos, vamos exemplificar uma cadeia alimentar. ?

Se você andar por uma trilha na Mata Atlântica, pode presenciar diversos episódios que compõem, ao seu todo, o fenômeno da cadeia alimentar. Logo ao entrar na trilha, verá diversas árvores, de diversos tamanhos, como a embaúba. Essas árvores são os principais produtores desse ambiente!



Figura 5: Foto de um trecho de Mata Atlântica, na qual podemos observar árvores de embaúba, aquelas mais altas, de tronco claro.

Se você tiver um olhar bem atento, poderá ver que, em muitas folhas das árvores, há furos ou mesmo pequenos bichos brancos. Esses bichos são **larvas** de insetos e os furos são causados por eles, que predam as folhas, buscando matéria a fim de crescerem e formarem os seus corpos de adultos. O mesmo acontece com o bicho da goiaba, ou aquele que encontramos nas berinjelas. Animais que se alimentam diretamente de seres produtores são os consumidores primários.

Larva

É uma fase da vida de determinados insetos.

Esses insetos, em formas jovens ou adultas, são fontes alimentares para, por exemplo, sapos e a pererecas, o que a caracteriza estes anfíbios como consumidores secundários. Como consumidor terciário dessa cadeia, é possível apontar o lagarto-teiú, um réptil bastante encontrado na Mata Atlântica que se alimenta da perereca.

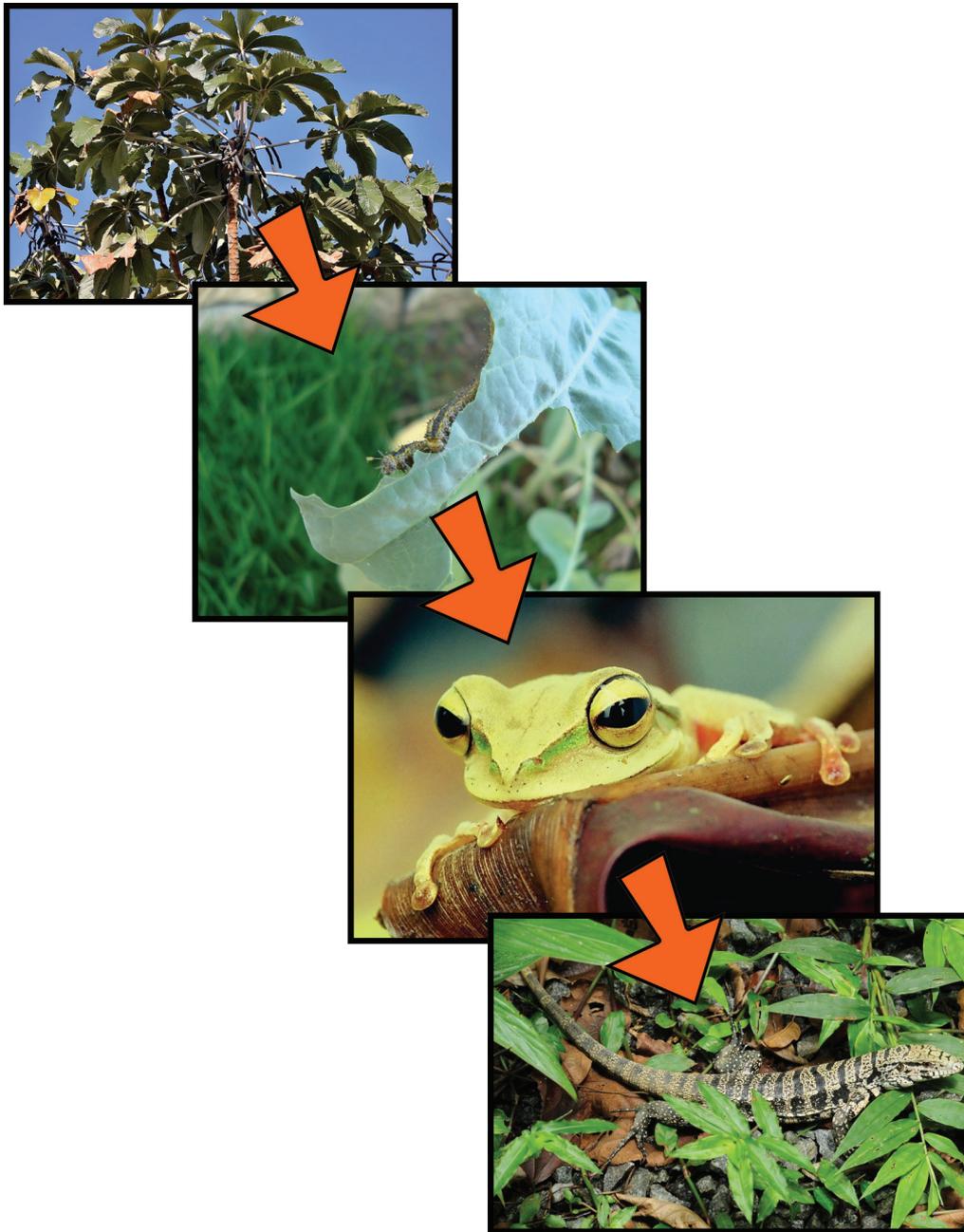


Figura 6 : Nessa cadeia alimentar, a energia física (luz) é captada e transformada em energia química. Esta, por sua vez, é transferida de organismo em organismo em uma sequência linear e em único sentido. Observe o sentido apontado pelas setas. Elas representam o sentido do fluxo de energia entre um nível trófico e outro.

Essa cadeia alimentar, no entanto, é apenas uma das muitas possíveis relações alimentares presentes na Mata Atlântica. Os frutos e folhas da embaúba podem servir de alimentos para o lagarto-teiú, o que o torna consumidor secundário e não mais terciário. Esse mesmo lagarto e a perereca podem servir de alimento para algumas espécies de cobras, sendo elas consumidores secundários, terciários ou quaternários, dependendo do caso...

As cadeias, dessa forma, podem se entrelaçar, formando uma verdadeira teia de interações, fenômeno conhecido como *teia alimentar*.

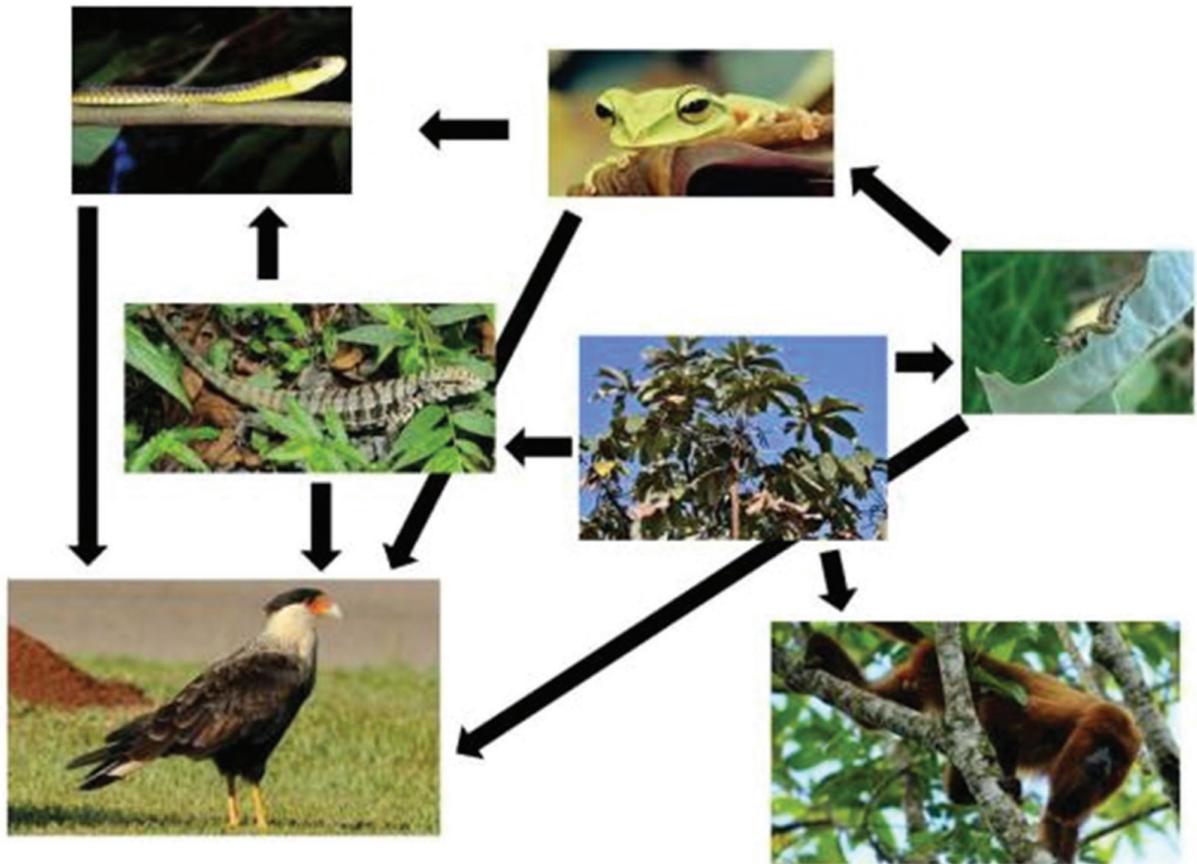
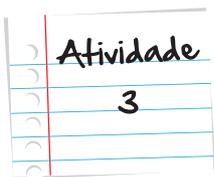


Figura 7: Em um ecossistema, as diversas cadeias podem se interconectar em um ou mais de seus componentes. Com suas várias ligações, eis um exemplo de teia alimentar. Nesta, interagem seres como a embaúba, o macaco bugio, a cobra-cipó, o lagarto-teiú, a perereca, a lagarta, o gavião carcará. Observem bem as setas, pois elas apontam o caminho da energia.



Você é o personagem!

Observe esses seres vivos:

1. O boi é um herbívoro, alimentando-se basicamente de plantas conhecidas como capins.
2. O porco come de tudo um pouco, desde carne de outros animais até grãos e frutas.
3. A maçã é a fruta de uma árvore chamada macieira. Ela cresce sempre a favor da luz, pois precisa da energia solar.

4. O capim atinge baixas e médias alturas, mas é um dos primeiros organismos a ocupar o solo de determinados ambientes.
5. O *champignon* é um fungo considerado iguaria culinária em muitos lugares, mas é também um dos organismos responsáveis pela decomposição de restos de animais e vegetais.
6. O gafanhoto é um inseto que se alimenta de folhas verdes de vegetais. Mas, acredite, na China, ele é uma iguaria apreciada por muitas bocas humanas!

Agora, coloque-se como o sétimo ser vivo dessa história e monte 3 cadeias alimentares, em cada qual *você* ocupa um nível trófico diferente.

Anote suas respostas em seu caderno



Seção 4

Pirâmides ecológicas

Você já sabe que a direção do fluxo de energia em uma cadeia ou uma teia alimentar tem apenas um sentido: ela se inicia nos produtores e segue até o último nível trófico (consumidores ou decompositores). Mas ainda há uma questão envolvendo esse fluxo energético: quanta energia é passada de um nível para o outro?

A fonte primordial de energia na Terra é o Sol, uma estrela cuja energia é produzida a partir da fusão nuclear de átomos de hidrogênio. Uma pequena parte dessa energia atinge o nosso planeta; desse todo, uma boa porcentagem é refletida na Terra, outra é absorvida por substâncias e seres que se encontram na atmosfera e na superfície do planeta. Sendo assim, de toda energia solar que chega à superfície terrena, uma ínfima parte, aproximadamente 2%, é captada e usada pelos seres autotróficos.

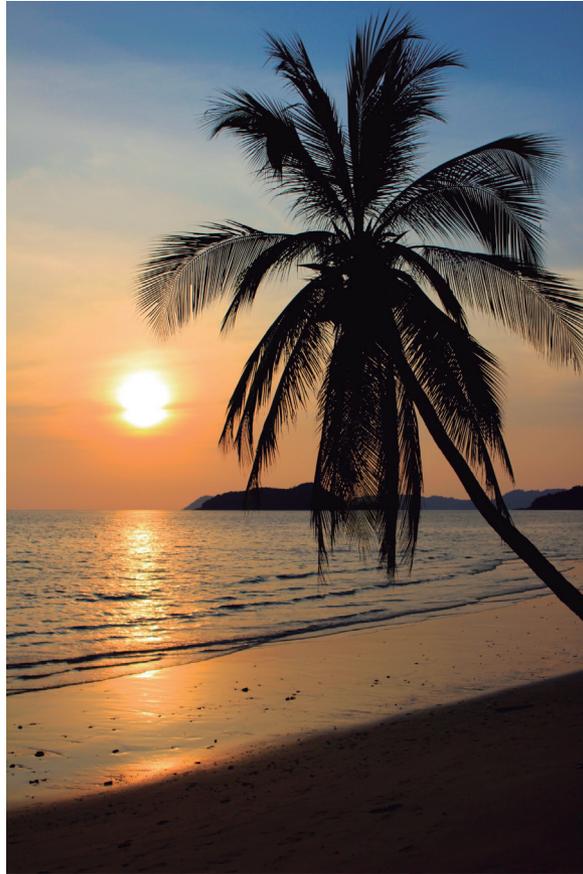


Figura 8: O sol é a fonte primordial de energia da terra.
Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1409899>

A luz usada no processo de fotossíntese é, como você sabe, transformada em energia química (moléculas de glicose), assim como é transformada também em energia térmica. Isso porque parte da energia que chega às folhas das plantas, por exemplo, é dissipada na forma de calor. Observe, então, que já há um “desperdício” da energia inicial nesse processo. Ainda, do total de energia produzida pela planta, boa parte é usada por ela própria em seus processos metabólicos e fisiológicos, como o transporte de substâncias dentro do seu corpo ou os movimentos que ela faz em busca da luz.

Por isso, podemos pensar que existe uma diferença na quantidade de energia produzida pelos produtores para a consumida pelo consumidor primário.

Os consumidores, assim como o primeiro nível trófico, usam a energia das moléculas orgânicas em prol da construção e do abastecimento do seu próprio corpo. Essa energia, portanto, é utilizada para realizar trabalho. É considerável também a eliminação de matéria alimentar na forma de fezes.

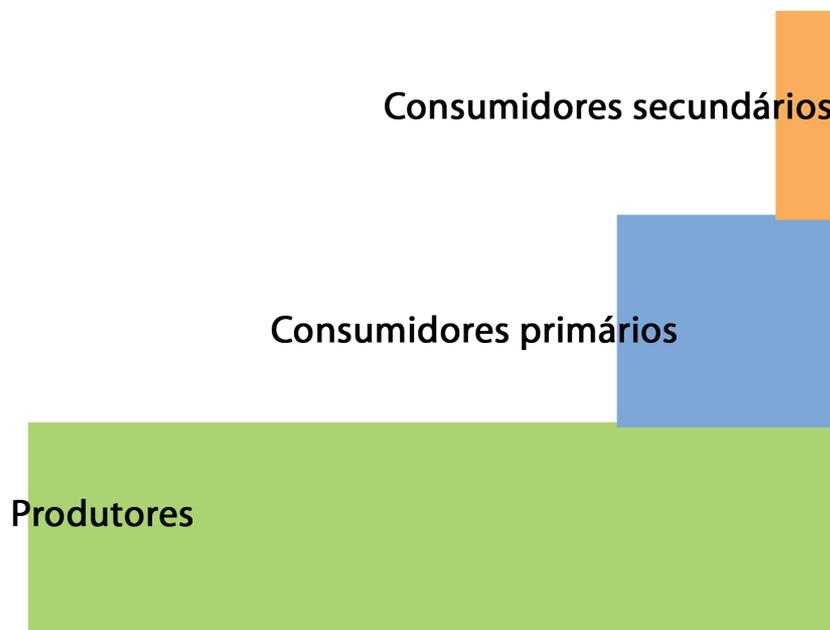
Importante

Não é difícil pensar, então, que, em uma cadeia alimentar, a quantidade de energia transferida de um nível trófico para outro seja gradativamente menor em relação à quantidade inicialmente captada pelos produtores.

Essas diferenças energéticas podem ser representadas em forma de gráficos de pirâmide, cujo conjunto constitui as *pirâmides de energia*.

Para comparar os diferentes níveis tróficos entre si, precisamos usar uma característica comum a todos os seres vivos que esteja relacionada à quantidade de energia que ele possui. Por isso, um dos gráficos mais usados para tal representação é o que leva em consideração a biomassa presente no nível trófico de uma comunidade, ou seja, a quantidade de matéria orgânica viva dos organismos que representa cada um deles.

Observe, então, a *pirâmide de biomassa* de uma dada comunidade:



O nível trófico que ocupa a base da pirâmide é aquele que possui a maior biomassa por área ocupada (a unidade de biomassa é g/m^2 ou Kcal/m^2). Os produtores ocupam esse lugar.

Apesar de a biomassa ser uma medida calculada por biólogos em laboratório a partir de dados coletados em campo, não é difícil imaginar que realmente os produtores são os organismos com maior representatividade em um ambiente. Voltemos ao exemplo daquela trilha da floresta de mata atlântica que utilizamos, páginas atrás, para

representar uma cadeia alimentar. Basta olhar o entorno que você constatará que o verde das folhagens, nessa comunidade, vai saltar aos olhos!

Acima dos produtores, na pirâmide de biomassa, estão os consumidores primários, seguidos pelos consumidores secundários, que, por sua vez, são seguidos pelos consumidores terciários e assim por diante, enquanto a cadeia alimentar apresentar níveis tróficos.

É importante apontar, nesse contexto, que quanto menos níveis tróficos houver em uma cadeia alimentar, menor será a dissipação de energia orgânica total do processo.

Estudar os tipos de cadeias e teias alimentares nos ecossistemas é algo fundamental se estivermos interessados em conservar o ambiente onde vivemos. O ambiente é composto por diversas espécies, com suas características intrínsecas, interagindo entre si em um sutil equilíbrio. Modificar esse equilíbrio significa, muitas vezes, a extinção de espécies, o que pode culminar em modificações de toda a teia alimentar de um ecossistema.

E você acha que tais modificações não chegam até nós?

Sim, chegam, afinal somos consumidores! É importante termos em mente que uma plantação é o mesmo que a modificação de um ambiente natural em prol de produzir determinado alimento para nós.

Para, por exemplo, um pé de alface chegar às nossas mesas, os agricultores desmataram uma dada área, ou seja, eles retiraram os produtores nativos desse ecossistema. Em retorno, no novo ambiente, eles precisam evitar que pragas (insetos, fungos ou mesmo outros tipos vegetais) impeçam o crescimento ou matem a população de alfaces plantadas – e muitas vezes, fazem isso utilizando agrotóxicos, que são venenos...

Ao saber disso, aposto que você não olhará para a sua comida com os mesmos olhos!

Resumo

- Todas as manifestações da vida são acompanhadas por trocas de energia, ainda que não se crie ou destrua energia alguma.
- O alimento resultante da fotossíntese dos produtores contém energia armazenada com potencial para se transformar em outras formas de energia e realizar trabalho quando o alimento é usado pelos organismos.
- Diante de toda a diversidade de formas de vida que existe, podemos identificar algumas estratégias dos seres vivos para conseguir a energia necessária para a manutenção de suas atividades vitais: autotrofia e heterotrofia.

- Os seres autotróficos normalmente usam a energia luminosa, captada do ambiente, para sintetizar seu próprio alimento através da fotossíntese.
- Os seres heterotróficos adotam estratégias para conseguir seu alimento, já que são incapazes de produzi-lo, como a predação.
- Os seres autotróficos e heterotróficos, no ambiente, desempenham papéis complementares no que diz respeito à produção e ao consumo de energia; são eles: produtores e consumidores (primários, secundário, terciários...).
- Cadeia alimentar, em um ecossistema, é a transferência de energia química alimentar, produzida inicialmente pelos produtores, de organismo em organismo, em uma sequência linear.
- As cadeias alimentares de um ecossistema podem se entrelaçar, formando uma verdadeira teia de interações, fenômeno conhecido como teia alimentar.
- Em uma cadeia alimentar, a quantidade de energia transferida de um nível trófico para outro é gradativamente menor em relação à quantidade inicialmente captada pelos produtores.
- Pirâmide de biomassa é uma representação gráfica da diferença de energia potencial orgânica encontrada de um nível trófico para outro, sendo maior nos produtores e menor nos mais altos níveis tróficos.

Veja ainda...

Há filmes que apresentam também a temática da cadeia alimentar. Surpreenda-se com esse pequeno trecho de “O Rei Leão”:

- <http://educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/singlefile.php?id=18128>

Quer entender um pouco mais sobre cadeia alimentar e fluxo de energia? Dê uma olhada nessa animação:

- http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/simuladoreseanimacoes/2011/biologia/ca-deia_alimentar.swf

Referências

- ODUM, Eugene. **Fundamentos de ecologia**. 7ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 927 p.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das populações**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004. Vol. 3. 438 p.

Imagens



• André Guimarães



• <http://www.sxc.hu/photo/1400048>



• <http://www.sxc.hu/photo/1082397>



• <http://www.sxc.hu/photo/869074>



• <http://www.flickr.com/photos/ecstaticist/479395016/> • Evan Leeson



• <http://www.flickr.com/photos/fotoscanon/4025945291/> • Canon



• <http://www.flickr.com/photos/brundani/2439104529> • Claudemir Brundani



• <http://www.flickr.com/photos/mercadanteweb/7792276604/> • Mauricio Mercadante • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.flickr.com/photos/essecedilha/5303618439/> • Mateus Figueiredo • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=170> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=35> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.flickr.com/photos/brundani/2439104529> • Claudemir Brundani • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.flickr.com/photos/essecedilha/5303618439/> • Mateus Figueiredo • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=170> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação: Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=35> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação:
Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/especies/475.jpg> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação:
Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=45> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação:
Aline Beatriz Alves.



• <http://www.ra-bugio.org.br/galeria.php?id=88> • Germano Woehl Jr. • Instituto Rã-bugio • Adaptação:
Aline Beatriz Alves.



• <http://www.sxc.hu/photo/517386> • David Hartman.



• http://www.sxc.hu/985516_96035528.

Atividade 1

Você pode pensar em diversas possibilidades, dentre as quais estão:

SITUAÇÃO	DE ENERGIA...	PARA ENERGIA...
Ligar um rádio para ouvir música	Elétrica	Sonora
Usar o forno do fogão	Química	Térmica (calor) e química (gases são liberados a partir da combustão)
Ligar o computador	Elétrica	Térmica e luminosa
Falar ao celular	Eletroquímica (bateria)	Luminosa, sonora e térmica

Atividade 2

O ser vivo é uma planta, cujas folhas são os órgãos responsáveis por captar a energia solar e, a partir daí, produzir moléculas orgânicas.

(A) O ser vivo é uma planta cujas folhas são os órgãos responsáveis por captar a energia solar e, a partir daí, produzir moléculas orgânicas.

Respostas
das
Atividades

(H) As formigas, em lugares com inverno rigoroso, abastecem seus ninhos para alimentar toda a população.

(H) Pássaros são seres que se alimentam de outros insetos ou pequenos frutos. Sem essa matéria orgânica, não conseguem sobreviver.

(A) Esse tipo de bactéria produz seu próprio alimento a partir de moléculas inorgânicas, processo chamado de quimiossíntese.

(A) O fitoplâncton é um grupo de seres vivos que fazem fotossíntese para obter alimentos, por isso precisa captar energia solar.

Atividade 3

Existem algumas possibilidades de resposta, vejamos algumas:

1. Macieira (maçã) → você (nessa, você é o *consumidor primário*);
2. Capim → boi → você (se você se alimenta de carne bovina, com certeza representa o papel de *consumidor secundário*);
3. Macieira → gafanhoto → fungo/ cogumelo (alimentando-se dos restos do gafanhoto) → você (*consumidor terciário*).

O que perguntam por aí?

Questão 1 (Enem 2011)

Os personagens da figura estão representando uma situação hipotética de cadeia alimentar.



Suponha que, em cena anterior à apresentada, o homem tenha se alimentado de frutas e grãos que conseguiu coletar. Na hipótese de, nas próximas cenas, o tigre ser bem-sucedido e, posteriormente, servir de alimento aos abutres, tigre e abutres ocuparão, respectivamente, os níveis tróficos de

- Produtor e consumidor primário.
- Consumidor primário e consumidor secundário.
- Consumidor secundário e consumidor terciário.
- Consumidor terciário e produtor.
- Consumidor secundário e consumidor primário.

Gabarito: Letra C.

Comentário: Nessa situação apresentada, o homem é consumidor primário, alimentando-se dos produtores (frutas e grãos, ou seja, vegetais autotróficos). Em consequência, se o tigre alimentar-se do homem, ele seria o consumidor secundário, e o abutre, por sua vez, o consumidor terciário.

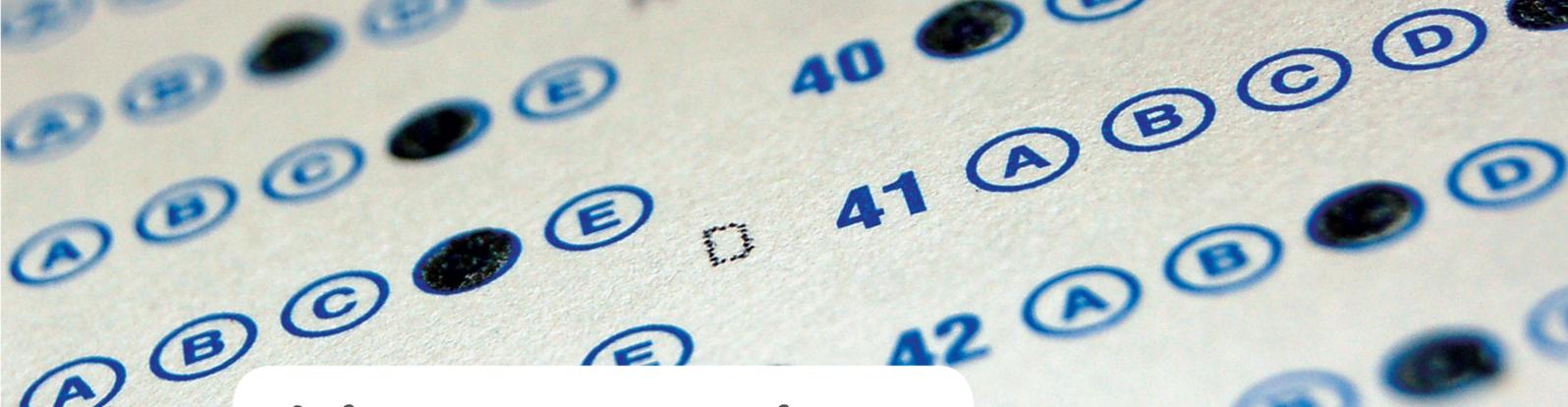
Questão 2 (UFRJ 2011)

Nos mercados e peixarias, o preço da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) é oito vezes menor do que o preço do cherne (*Epinephelus niveatus*). A primeira espécie é de porte pequeno, tem peso médio de 80 gramas e se alimenta basicamente de fitoplâncton e zooplâncton. A segunda espécie é de porte grande, tem peso médio de 30.000 gramas e se alimenta de outros peixes, podendo ser considerado um predador topo.

Considerando a eficiência do fluxo de energia entre os diferentes níveis tróficos nas redes tróficas marinhas como o principal determinante do tamanho das populações de peixes, justifique a diferença de preço entre as duas espécies.

Gabarito comentado: Espécies que se alimentam nos níveis tróficos mais baixos, nos quais há muita energia disponível, formam populações com grande número de indivíduos. Já as espécies que se alimentam em níveis tróficos mais altos, nos quais há menos energia disponível, formam populações com poucos indivíduos. Os preços desses peixes no mercado estão relacionados a essas diferenças no número de indivíduos: quanto menos indivíduos, maior tende a ser a escassez e maior o preço.





Atividade extra

A energia do dia a dia

Exercício 1 – Cecierj - 2013

É um sistema natural onde interagem entre si os seres vivos (fatores chamados de bióticos) e o ambiente (fatores abióticos, como temperatura, nutrientes, água).

O nome dado a esse sistema é

- a. biopirataria.
- b. biosistema.
- c. ecossistema.
- d. biodiversidade.

Exercício 2 – Cecierj - 2013

Os seres que captam energia do ambiente e sintetizam moléculas orgânicas a partir das moléculas inorgânicas são chamados de autotróficos.

Os seres, que sendo incapazes de sintetizar seu próprio alimento, obtêm-no a partir de outros seres são chamados de

- a. autotróficos.
- b. supertrófico.
- c. monotrófico.
- d. heterotrófico.

Exercício 3 – Cecierj - 2013

Estes seres consomem matéria e/ou energia do corpo de outros seres ainda em vida. Seus hospedeiros são prejudicados nesta relação e eventualmente até morrem por causa disso.

Estas características se referem aos

- a. parasitas.
- b. saprófitos.
- c. predadores.
- d. mutualistas.

Exercício 4 – Cecierj - 2013

Em todos os ecossistemas tem de haver uma transferência de energia química alimentar, produzida inicialmente pelos produtores, de organismo em organismo, em uma sequência linear.

O texto está se referindo ao que chamamos de

- a. pirâmide de biomassa.
- b. espécies endêmicas.
- c. troca de energia.
- d. cadeia alimentar.

Exercício 5 – Cecierj - 2013

Existe uma representação gráfica da diferença de energia potencial orgânica encontrada de um nível trófico para outro, sendo a maior energia nos produtores e a menor energia nos mais altos níveis tróficos.

Esse processo é conhecido pelo nome de

- a. hotspot.
- b. biodiversidade.

c. cadeia alimentar.

d. pirâmide de biomassa.

Exercício 6 – Cecierj - 2013

As cadeias alimentares de um ecossistema podem se entrelaçar, formando uma verdadeira teia de interações.

Qual é o nome desse fenômeno?

Gabarito

Exercício 1 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 2 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 3 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 4 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 5 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 6 - Cecierj - 2013

Teia alimentar.