

## Volume 2 • Módulo 4 • Biologia • Unidade 1

# A energia do dia a dia

Ana Paula Penna da Silva, Daniel Cabral Teixeira, Fabiana Cordeiro, Fernanda Souza de Oliveira Campos, Onofre Saback dos Anjos e Silvana S. A. Mesquita

## Introdução

Caro professor!

A Unidade 1 é dedicada ao estudo da energia. Os principais objetivos desta unidade são: relacionar as leis da termodinâmica com alguns processos biológicos, buscando definir a obtenção de energia pelos seres vivos autotróficos e heterotróficos; definir teia e cadeia alimentar e representar graficamente as quantidades de energia potencial em cada nível trófico.

Considerando a Lei da conservação da massa, de Lavoisier, que diz: “*Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma*”, esta unidade visa compreender a transferência de energia ao longo das cadeias alimentares.

Professor, mais adiante são apresentadas propostas de orientações pedagógicas e de atividades participativas e dinâmicas referente às diferentes seções, promovendo uma maior possibilidade de trabalho com o material do aluno. As dinâmicas apresentadas nesta unidade procuram contribuir para um processo de aprendizado mais interativo e ativo por parte dos alunos a fim de que se possa alcançar dos objetivos propostos nesta unidade.

Na primeira aula desta unidade, sugerimos que seja feita a introdução do assunto de forma contextualizada, procurando, além de expor conteúdos, desenvolver habilidades, de forma que os alunos correlacionem o cotidiano com os conceitos apresentados. Desse modo, disponibilizamos dois vídeos com diferentes perspectivas e formas distintas de abordagem do tema. O primeiro apresenta as etapas da respiração celular com ênfase para os processos de liberação de energia, visando associar alimentação - papel do oxigênio - energia. O segundo vídeo expõe a transferência de energia através dos níveis tróficos de uma cadeia alimentar.

Para continuarmos o trabalho com os conteúdos já inseridos, propomos para cada seção da unidade duas ou três atividades. Na seção 1, propomos duas atividades, uma das quais visa à observação das transformações de energia no dia

a dia dos alunos, utilizando recorte de eletrodomésticos de encartes de lojas. A outra atividade é a exibição de um vídeo onde propomos que os alunos identifiquem processos de transformações de energias e as associem ao metabolismo dos seres vivos. Na seção 2, há a opção de uma brincadeira interativa de “sobe e desce” com placa de identificação dos seres vivos autotróficos e heterotróficos. Como segunda opção, propomos a criação de cenas dramatizadas pelos alunos para responder à questão: Como consigo alimento? Na seção 3, os conceitos de autotrofia e heterotrofia são aprofundados e os alunos são convidados a construir uma teia alimentar. Na seção 4, temos a opção de trabalhar com a imagem de uma pirâmide ecológica e a interpretação de gráficos relacionados ao assunto.

Professor, as atividades apresentadas são apenas um recorte de possibilidades visando facilitar o processo de aprendizagem. Sinta-se à vontade para alterar qualquer atividade, pois compreendemos que cada escola e cada sala de aula apresenta um universo particular.

Ao concluir esta unidade, recomendamos que os conhecimentos adquiridos sejam consolidados com uma revisão e uma avaliação. Para isto, sugerimos uma atividade livre em que o aluno deverá expressar o entendimento sobre o tema “A energia que sustenta a vida”.

## Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos as características principais da unidade que trabalharemos.

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Biologia	2	4	1	4 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
A energia do dia a dia	Transformações de energia para a manutenção da vida na Terra Seres autotróficos Seres heterotróficos Cadeias alimentares Níveis tróficos Teias alimentares Pirâmides ecológicas
Objetivos da unidade	
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.	
Seções	Páginas no material do aluno
A energia flui	9 a 11
Autotróficos x heterotróficos	11 a 14
A energia dentro dos seres vivos...	14 a 19
Pirâmides ecológicas	19 a 21

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno.

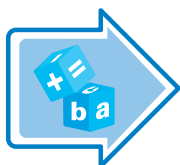
Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Vamos lá!

## Recursos e ideias para o Professor

### Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



#### **Atividades em grupo ou individuais**

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



#### **Ferramentas**

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



#### **Avaliação**

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



#### **Exercícios**

Proposições de exercícios complementares



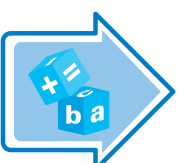

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Respiração e energia	Datashow com computador, DVD e som	Vídeo sobre as principais etapas da respiração celular a fim de introduzir o conhecimento sobre o processo de transformação de energia.	Turma inteira	30 minutos
	Cadeia alimentar e Fluxo de energia em vídeo	Vídeo "Cadeia Alimentar", datashow com computador e som	Exibição do vídeo sobre cadeias alimentares que ressalta o fluxo de energia através dos níveis tróficos.	Turma inteira	30 minutos

## Seção 1 – A energia flui

Páginas no material do aluno

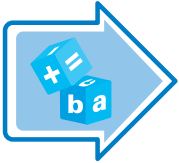
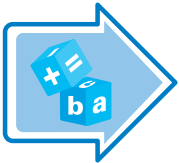
9 a 11

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Na Natureza nada se cria, nada se perde... tudo apenas se transforma.	Encartes de lojas de eletrodomésticos, revistas ou jornais, cola, tesoura	A atividade propõe a observação das transformações de energia no dia a dia dos alunos, utilizando recorte de imagens de eletrodomésticos de encartes de lojas, revistas ou jornais.	Individual	50 minutos
	De onde vem a energia elétrica?	Datashow com computador e som e o vídeo "De onde vem a energia elétrica?"	Exibição do vídeo da TV Escola chamado "De onde vem a energia elétrica?" com o objetivo de apresentar aos alunos processos de transformação de energia para que os associem aos processos metabólicos dos seres vivos.	Atividade em grupos de diferentes composições e tamanhos.	50 minutos

## Seção 2 – Autotróficos x heterotróficos

Páginas no material do aluno

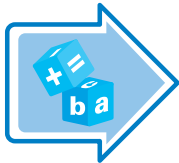
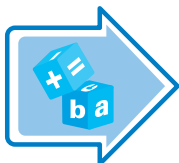
11 a 14

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"Brincadeira das placas"	Para cada aluno: material copiado para distribuição em sala ou folha em branco de papel (formato A4), tesoura, pelo menos 5 canetas e/ou lápis, fita adesiva, papelão ou cartolina.	Brincadeira interativa de identificação dos seres vivos autotróficos e heterotróficos.	Dois grupos	50 minutos
	Como consigo alimento?	Papel para o sorteio dos personagens.	Montagem de cenas dramatizadas pelos alunos para responder à questão: Como consigo alimento?	Seis grupos	50 minutos

## Seção 3 – A energia dentro dos seres vivos...

Páginas no material do aluno



14 a 19

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Diferenciando e aprendendo conceitos interessantes.	Material copiado para distribuição em sala de aula.	Atividade em que os alunos poderão entender conceitos importantes sobre autotrofia e heterotrofia por meio de uma leitura coletiva de texto.	Turma inteira	40 minutos
	Construindo cadeias alimentares	Material copiado para distribuição em sala de aula.	Proposta de atividade em formato de jogo em que os alunos deverão construir uma teia alimentar.	Grupos de 5 alunos	40 minutos


## Seção 4 – Pirâmides ecológicas

Páginas no material do aluno


19 a 21

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Projetando uma pirâmide	Datashow com computador e programa de planilha Excel.	Através do auxílio de um editor de planilhas e gráficos, propomos a interpretação dos dados da biomassa de diversos locais e o desenvolvimento das noções de conversão de unidades.	Individual	10 minutos
	Decifrando a pirâmide	Datashow com computador	Através do auxílio de um editor de planilhas e gráficos, propomos a interpretação dos gráficos da pirâmide que foram gerados pelos dados do exercício anterior.	4 grupos	20 minutos

## Avaliação

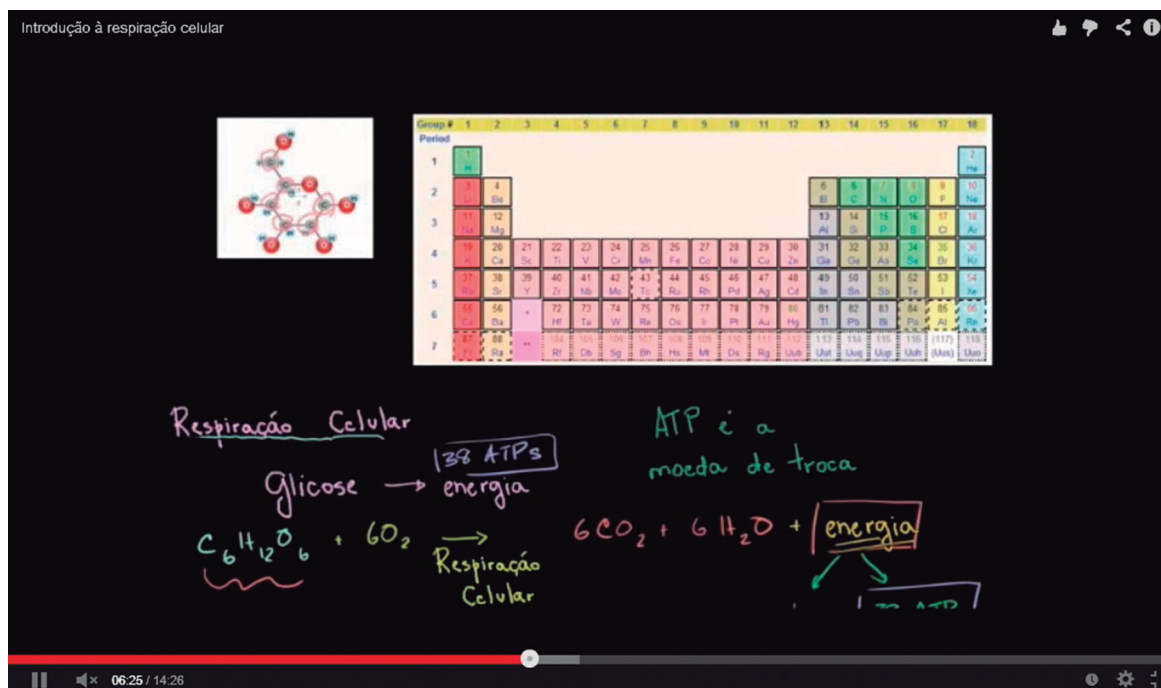
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Energia que sustenta a vida..	Folhas e material para desenho	Avaliação com respostas abertas em que o aluno deve se expressar, de forma escrita, sobre o que pensa em relação ao tema.	Individual	20 minutos

## Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Respiração e energia	Datashow com computador, DVD e som	Vídeo sobre as principais etapas da respiração celular a fim de introduzir o conhecimento sobre o processo de transformação de energia.	Turma inteira	30 minutos

## Aspectos operacionais

Para iniciarmos o estudo do processo de obtenção de energia, propomos, como atividade inicial, um vídeo que pode ser encontrado no pen drive do professor e no sítio: <http://www.youtube.com/watch?v=P7OZ7In6aRk>. Neste vídeo, são apresentadas as principais reações que ocorrem na respiração celular. Pense que, aqui, o foco da atividade não são as etapas químicas e sim como a energia é obtida a partir de um composto orgânico, passando por uma série de transformações.



Introdução à respiração celular

Respiração Celular

Glicose  $\rightarrow$  138 ATPs energia

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow$  Respiração Celular

ATP é a moeda de troca

$6CO_2 + 6H_2O + \text{energia}$

Figura 1 – Imagem de uma das cenas do vídeo sobre respiração celular.


## Aspectos pedagógicos

Professor, como esta é uma atividade inicial, propomos que se discuta algumas questões chaves:

- Qual a função da respiração celular?
- Qual o papel do oxigênio na respiração?
- Por que quando respiramos liberamos água?
- Qual o tipo de energia armazenada no composto orgânico chamado glicose?
- Qual a origem da glicose utilizada na respiração celular?

Trata-se ainda de uma ótima oportunidade para introduzir conceitos como produção de ATP e qual a função deste composto para as células.

### Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Cadeia alimentar e fluxo de energia em vídeo	Vídeo “Cadeia Alimentar”, datashow com computador e som	Exibição do vídeo sobre cadeias alimentares que ressalta o fluxo de energia através dos níveis tróficos.	Turma inteira	30 minutos

## Aspectos operacionais

Professor, outra sugestão para iniciarmos o estudo das transformações de energia para a manutenção da vida na Terra é associá-lo ao fluxo de energia entre os níveis tróficos de uma cadeia alimentar. Para isso, propomos como atividade inicial o vídeo “Cadeia Alimentar”, com 7 minutos de duração e que aborda os conceitos de:

- ecossistemas;
- seres autotróficos e heterotróficos;
- cadeia e teia alimentares.

Além destes conceitos, o vídeo apresenta os processos de circulação de matéria e fluxo de energia ao longo da cadeia alimentar; tudo isso acompanhado por imagens e animações dos processos descritos.

Este vídeo pode ser encontrado no pen drive do professor e no sítio: <http://www.youtube.com/watch?v=mXT2RIJiarA>.

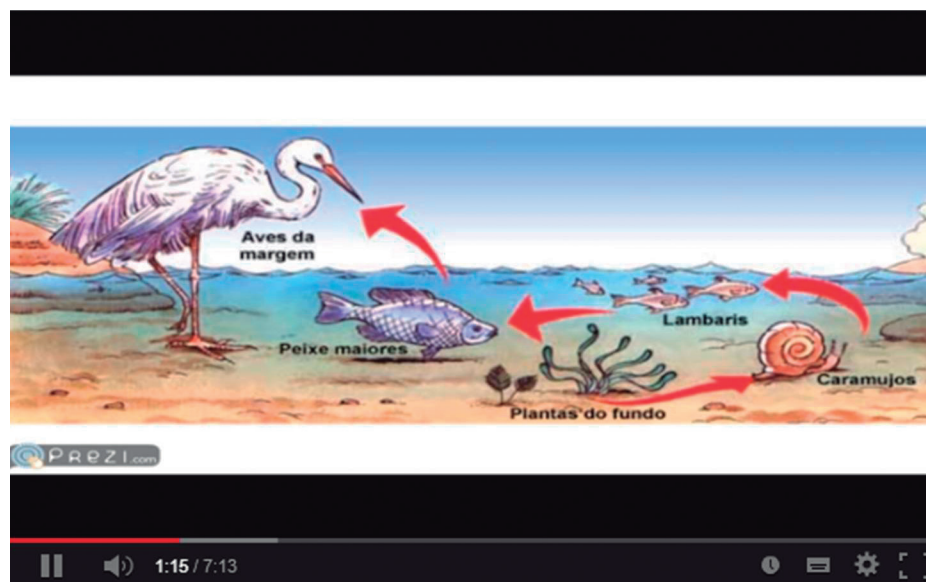


Figura 2 – Uma das cenas do vídeo sobre cadeia alimentar.

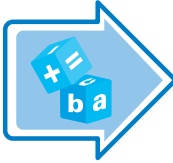
## Aspectos pedagógicos

Professor, como esta é uma atividade inicial, propomos que você discuta com seus alunos os principais conceitos relacionados às cadeias alimentares associando-os ao papel dos seres autotróficos e dos heterotróficos na Natureza. Sugerimos que apresente a estrutura e importância dos produtores, consumidores e decompositores com destaque para o fluxo de energia a partir do sol e da fotossíntese.

## Seção 1 – A energia flui

Páginas no material do aluno

9 a 11

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Na Natureza nada se cria, nada se perde... tudo apenas se transforma.	Encartes de lojas de eletrodomésticos, revistas ou jornais, cola, tesoura	A atividade propõe a observação das transformações de energia no dia a dia dos alunos, utilizando recorte de imagens de eletrodomésticos de encartes de lojas, revistas ou jornais.	Individual	50 minutos




### Aspectos operacionais

Professor, com esta atividade gostaríamos de levar os alunos à reflexão sobre a frase “Na Natureza nada se cria, nada se perde... tudo apenas se transforma”, relacionando-a com os processos de transformação de energia que podem ser observadas no dia a dia dos alunos.

A ideia inicial é pedir que os alunos tragam encartes de lojas e/ou revistas e jornais com imagens de eletrodomésticos para identificarem como a energia inicial pode ser transformada.

Inicie a aula com uma discussão sobre os diferentes tipos de energia, e como elas se transformam em outras formas de energia. Pode-se partir das diferentes formas de obtenção de energia elétrica em diferentes partes do mundo, como uso da energia eólica ou solar, as usinas hidrelétricas, termoeletricas ou usinas nucleares.

Para ampliar o debate, peça aos alunos que recortem imagens de diferentes eletrodomésticos buscando uma grande variedade de opções e, depois, completem o quadro a seguir.

<b>Eletrodoméstico</b>	<b>Fonte de energia (energia fornecida)</b>	<b>Para que serve?</b>	<b>Energia foi transfor- mada em...(energia útil)</b>
Geladeira 	Elétrica	Retirar o calor dos alimen- tos e assim conservá-los por mais tempo	Térmica
Televisão 	Elétrica	Transmitir imagens e som	Luminosa e sonora
Ferro de passar roupa 	Elétrica	Aquecer a roupa para desamassá-la	Térmica
Ventilador 	Elétrica	Produzir vento a partir da movimentação das hélices	Mecânica

Fonte das imagens:

Ferro: <http://www.sxc.hu/photo/1039796> - Autor: lilieks's.

Televisão: <http://www.sxc.hu/photo/682379> - Autor: Zern Liew.

Ventilador: <http://www.sxc.hu/photo/592127> - Autor: Dmitry Mayatskyy.

Geladeira: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Refrigerator\\_Liebherr\\_Comfort.jpg?uselang=pt-br](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Refrigerator_Liebherr_Comfort.jpg?uselang=pt-br) – Autor: Pavel Ševela.



Professor, para auxiliar no trabalho em sala de aula, estamos disponibilizando esta tabela também no *pen drive* da disciplina.

## Aspectos pedagógicos

Professor, ao longo da atividade, incentive os alunos a identificarem o maior número possível de exemplos com os encartes de eletrodomésticos de transformação da energia que flui da tomada para uma nova forma de energia útil. Pode-se ainda selecionar aparelhos que não se utilizam de energia elétrica como fonte inicial, como lanternas à pilha ou à bateria - neste caso a energia inicial seria química.


Pode-se perceber que muitos dos eletrodomésticos modernos utilizam energia elétrica como fonte inicial de energia. Sendo assim, você poderá aproveitar para pedir aos alunos que identifiquem os diferentes processos de obtenção desta energia pelos diversos países. Os temas das usinas hidrelétricas, termoeletricas, usinas nucleares, energia solar e eólica podem ser debatidos e associados a questões ambientais.

Por fim, sugerimos que o debate possa ser ampliado para o processo de transformação de energia que ocorre na Natureza, refletindo sobre a questão de que todas as manifestações da vida são acompanhadas por trocas de energia, ainda que não se crie ou destrua energia alguma. Alguns exemplos seriam a conversão da energia solar em calor responsável pelo aquecimento do planeta, ou da energia solar convertida em energia química pela fotossíntese.

### Seção 1 – A energia flui

Páginas no material do aluno

9 a 11

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	De onde vem a energia elétrica?	Datashow com computador e som e o vídeo "De onde vem a energia elétrica?"	Exibição do vídeo da TV Escola chamado "De onde vem a energia elétrica?" com o objetivo de apresentar aos alunos processos de transformação de energia para que os associem aos processos metabólicos dos seres vivos.	Atividade em grupos de diferentes composições e tamanhos.	50 minutos

---

## Aspectos operacionais

Professor, sugerimos a exibição do vídeo da TV Escola “**De onde vem a energia elétrica?**” (duração: 4 minutos) com intuito de fomentar um debate sobre as leis da termodinâmica que envolvem transformação de energia. Embora seja um desenho animado, pode ser trabalhado para um público de qualquer idade. O vídeo conta a história de uma menina curiosa que quer saber de onde vem a energia elétrica.



Figura 3 – Imagem do vídeo que encontra-se disponível no pen drive do professor e no endereço [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=19776](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=19776).

Depois do vídeo, proponha que os alunos escrevam no caderno uma resposta para a pergunta: De onde vem a energia elétrica?

Para dinamizar, as respostas poderão ser comparadas e complementadas primeiro entre duplas, depois entre grupos de quatro alunos, depois entre dois grupos, ampliando, sucessivamente, até chegar à turma toda.

É importante orientar os alunos para destacarem os processos de transformações de energia apresentados no vídeo.

---

## Aspectos pedagógicos

Professor, a atividade é um primeiro passo para levar os alunos ao entendimento de que, na Natureza, a energia flui dentro dos diversos ecossistemas. A leitura do parágrafo a seguir que se encontra no material do aluno página 7 pode contribuir para concluir esta atividade. DIAG: numeração a ser trocada após diagramação do material do aluno.



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.

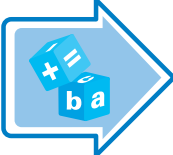


Após a leitura, pode-se solicitar que os alunos deem exemplos dessas trocas de energia que ocorrem na Natureza, como, por exemplo, as transformações de energia solar em energia química ocorridas no processo de fotossíntese ou as transferências de energia através das cadeias alimentares.

## Seção 2 – Autotróficos x heterotróficos

Páginas no material do aluno

11 a 14

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	"Brincadeira das placas"	Para cada aluno: material copiado para distribuição em sala ou folha em branco de papel (formato A4), tesoura, pelo menos 5 canetas e/ou lápis, fita adesiva, papelão ou cartolina	Brincadeira interativa de identificação dos seres vivos autotróficos e heterotróficos.	Dois grupos	50 minutos

## Aspectos operacionais

Olá professor, desta vez estamos propondo dar uma animada em nossos alunos da Nova EJA através de uma brincadeira interativa com o objetivo de levá-los a identificar os seres vivos autotróficos e os heterotróficos.

Professor, como esta atividade demanda conhecimento sobre o tema ecossistema, sugerimos relembrar alguns conceitos e/ou introduzir novos, como:

- seres autotróficos e heterotróficos;
- definição de ecossistema e exemplos;

- relações ecológicas com destaque para mutualismo, predatismo e parasitismo;
- conceito de decompositores ou saprófitas.

### **Etapas de desenvolvimento da atividade:**

1. Os alunos, individualmente, deverão confeccionar cinco placas, usando uma folha de papel A4. Você poderá distribuir as folhas já com os textos impressos (modelo disponível no pen drive da disciplina) ou pedir que cada aluno escreva, em sua folha em branco, as expressões constantes na tabela a seguir. Cada uma das expressões formará uma placa, como pode ser visto no modelo da Figura 4.

<b>AUTOTRÓFICO</b>
<b>HETEROTRÓFICO - Predador</b>
<b>HETEROTRÓFICO - Parasita</b>
<b>HETEROTRÓFICO - Mutualista</b>
<b>HETEROTRÓFICO- Saprófita</b>

Depois de cortar cada faixa, os alunos podem colar em um papelão ou cartolina e fixar uma caneta, para servir como suporte, com uma fita adesiva criando uma “placa” (Figura 4).



Figura 4 – Modelo de como as placas deverão ser montadas.

2. Prontas as placas, divida a turma em dois lados (lado A e lado B).
3. Escolha um ecossistema qualquer (exemplos: deserto, floresta, oceano, savana) para a primeira rodada e anuncie para um dos grupos (faça um cara ou coroa para escolher quem começa).

4. Para ficar mais fácil o exemplo, digamos que o lado A começará. Sendo assim, após anunciar o ecossistema, os alunos deste lado levantam, aleatoriamente, uma das cinco placas que têm. Conte para verificar a placa que apareceu mais vezes. Por exemplo, digamos que a maioria dos alunos levantou a placa “autotrófico”. Isto quer dizer que, cada aluno do lado B precisará dar um exemplo de ser autotrófico do ecossistema que foi anunciado por você. O número de exemplos corretos vai sendo registrado no quadro como pontuação para o lado que acertou.

5. Reveze o lado que responde e que levanta a placa, a fim de que todos pontuem.

6. Vence quem pontuar mais ao longo do número de rodadas que o professor define no início do jogo. O ecossistema pode ser trocado a cada rodada ou após uma sequência de quatro ou cinco levantamentos de placas.

## Aspectos pedagógicos

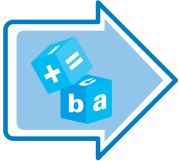
Professor, caso surjam dúvidas quanto à nomenclatura das placas, os alunos podem ser convidados a explorar o conteúdo da seção 2 do material do aluno ou pode ser debatido em sala com alguns exemplos iniciais.

O nosso objetivo é despertar o interesse dos alunos para uma nomenclatura pouco usual em seu dia a dia e favorecer o reconhecimento dos diferentes processos de obtenção de energia entre os seres vivos.

### Seção 2 – Autotróficos x heterotróficos

Páginas no material do aluno

**11 a 14**

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Como consigo alimento?	Papel para o sorteio dos personagens.	Montagem de cenas dramatizadas pelos alunos para responder à questão: Como consigo alimento?	Seis grupos	50 minutos

## Aspectos operacionais

Olá professor, nesta atividade estamos propondo o desenvolvimento de pequenas dramatizações nas quais os alunos criarão uma cena para responder à questão: Como consigo alimento?

Descreveremos, a seguir, um passo a passo para implementar a atividade:

1. Divida a turma em seis grupos e sorteie os seres vivos que serão representados por cada grupo, conforme tabela a seguir:

<b>Formigas</b>	<b>Leoas</b>
<b>Girassóis</b>	<b>Carrapatos</b>
<b>Urubus</b>	<b>Bactérias</b>

2. Proponha que cada grupo crie uma situação de como o ser vivo representado obtém alimento na Natureza. Neste caso, os seres vivos do mesmo grupo poderão conversar entre si “tramando” uma estratégia de busca do seu alimento.

3. Deixe os grupos se organizarem e ensaiarem suas cenas por 20 minutos. Oriente que não precisa ser apresentado nada muito complexo e que cada grupo terá apenas 5 minutos para dramatizar sua cena: Como consigo alimento?

4. Após as apresentações, defina seres autotróficos e heterotróficos. Depois solicite aos alunos que identifiquem, a partir das dramatizações, quais os seres que pertencem a cada grupo (autotróficos e heterotróficos).

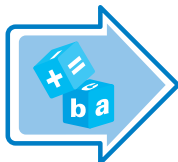
## Aspectos pedagógicos

Professor, a atividade de dramatização com jovens e adultos é uma oportunidade de participação efetiva no processo de construção de conhecimentos. É importante que você acompanhe os grupos sugerindo e dando ideias de como ampliar o senso comum e enriquecer a cena. Caso ache interessante, poderá sugerir outros seres que façam parte do cotidiano dos alunos ou que façam outras performances artísticas dentro desta mesma questão.

### Seção 3 – A energia dentro dos seres vivos...

*Páginas no material do aluno*

**14 a 19**

<b>Tipos de Atividades</b>	<b>Título da Atividade</b>	<b>Material Necessário</b>	<b>Descrição Sucinta</b>	<b>Divisão da Turma</b>	<b>Tempo Estimado</b>
	Diferenciando e aprendendo conceitos interessantes	Material copiado para distribuição em sala de aula	Atividade em que os alunos poderão entender conceitos importantes sobre autotrofia e heterotrofia por meio de uma leitura coletiva de texto.	Turma inteira	40 minutos

## Aspectos operacionais

Professor, propomos esta atividade na qual são discutidos conceitos importantes como a diferença entre seres autótrofos e heterótrofos. Além disso, abre oportunidade para o debate sobre a relação que existe entre os seres produtores e consumidores e sua correlação com teias alimentares.

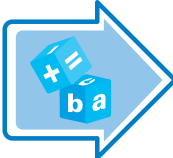
## Aspectos pedagógicos

Professor trabalhe os conceitos importantes em ecologia e sua relação com a produção de energia. Como e por que os consumidores estão na base das cadeias alimentares e a relação entre seu modo de produção de energia. Defina bem esses conceitos com os alunos, e trabalhe os elementos das cadeias alimentares dadas no texto.

### Seção 3 – A energia dentro dos seres vivos

Páginas no material do aluno

14 a 19

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construindo cadeias alimentares	Material copiado para distribuição em sala de aula	Proposta de atividade em formato de jogo em que os alunos deverão construir uma teia alimentar.	Grupos de 5 alunos	40 minutos

## Aspectos operacionais

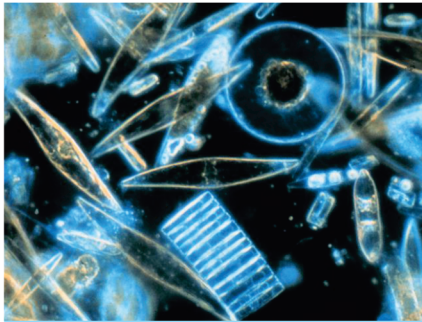
Professor, esta atividade é um jogo e sua descrição completa pode ser encontrada no sítio: <http://www.icb.ufmg.br/grad/labensino/PAE%20do%20site/Ecologia/cadeia%20alimentar/jogos/Construindo%20cadeias%20alimentares.pdf> e no pen drive do professor. A seguir listamos um passo a passo para sua realização:

1. Como a quantidade de cartas do jogo limita a cinco jogadores, separe os alunos em grupos de 05 alunos. Você provavelmente terá alguns grupos de cinco alunos, sendo assim, imprima o jogo para a quantidade de grupos que sua turma terá.

2. O jogo contém cartas, como de um baralho, que permitem formar sequências de cadeias alimentares. Há também cartas com perguntas relacionadas ao jogo.

3. O baralho é formado por cinco sequências distintas de cadeias alimentares, que podem ser diferenciadas por cores específicas.

4. Cada sequência possui cinco elementos, incluindo um produtor, três consumidores (primário, secundário e terciário) e um decompositor. Há também o coringa, representando algum elemento que interfere no funcionamento de um ecossistema (derramamento de petróleo, desmatamento, incêndio, esgoto). As imagens a seguir são as cartas do jogo.



**FITOPLÂNCTON**



**CAMARÃO**



**PEIXE**



**TUBARÃO**

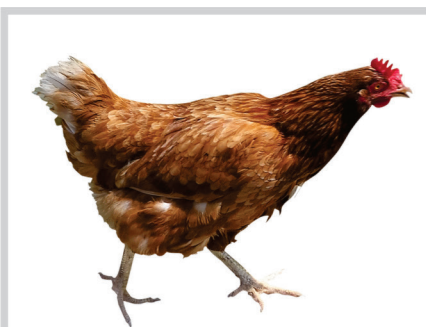


**FUNGOS  
BACTÉRIAS  
(DECOMPOSITORES)**



**MILHO**





**GALINHA**



**RAPOSA**



**ONÇA**



**FUNGOS  
BACTÉRIAS  
(DECOMPOSITORES)**



**CAPIM**



**GAFANHOTO**



**SAPO**



**COBRA**



**FUNGOS  
BACTÉRIAS  
(DECOMPOSITORES)**



**ÁRVORE**



**LAGARTA**



**ANDORINHA**



**GAVIÃO**



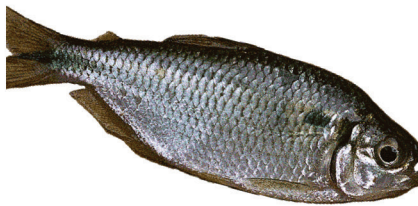
**FUNGOS  
BACTÉRIAS  
(DECOMPOSITORES)**



**ALGA**



**CARAMUJO**



**LAMBARI**



**GARÇA**





5. Com esse número de cadeias apresentadas pelas cartas (cinco), o jogo funciona para 5 jogadores e deve-se escolher apenas uma das quatro cartas de impacto ambiental. Veja que existem quatro cartas de impacto ambiental. Porém, só uma será utilizada pelo grupo. Assim, teremos uma carta a mais no jogo e somente um jogador com 6 cartas.

6. As cartas serão embaralhadas e distribuídas igualmente. Com isso, teremos as cadeias alimentares embaralhadas e divididas entre os jogadores e uma carta extra (o coringa) que atrapalha a formação da sequência correta.

7. O aluno que receber seis cartas começará o jogo. Ele vai analisar as cartas em sua mão e passará, virada para baixo, para o jogador a sua direita, aquela que ele achar que não fará parte da sequência que ele se propõe montar.

8. O jogador que receber a carta analisará as opções de suas cartas, e escolherá uma que não lhe convém para passar para o outro jogador a sua direita e assim sucessivamente. Cada um terá que formar uma sequência específica e na ordem correta.

9. Quando a sequência for obtida, o aluno baixará suas cartas “discretamente”. Quando isso acontecer, os outros também terão que abaixar suas cartas, mesmo que não tenham uma sequência formada. O último a baixar terá que tirar uma carta com uma pergunta e respondê-la, como se fosse uma prenda. O aluno que receber um coringa terá que segurá-lo na mão por uma rodada.

As cartas com questões terão as seguintes perguntas:

- Todo ser vivo faz parte de uma cadeia alimentar?
- Os seres só fazem parte de uma cadeia ou podem fazer parte de várias delas?
- O que são produtores e qual a sua importância para o ecossistema?
- Qual a diferença entre um consumidor primário, um consumidor secundário e um onívoro? Dê exemplos de cada um.
- O que são decompositores e qual a sua atuação nos ecossistemas?
- O que são níveis tróficos de uma cadeia alimentar? Quais os três níveis tróficos presentes numa cadeia alimentar completa?
- Qual a diferença entre cadeia e teia alimentar?
- Conceitue nicho ecológico.
- O que você espera que aconteça com a cadeia alimentar de um rio onde haja despejo de esgoto?
- Quais os possíveis efeitos do derramamento de petróleo sobre os produtores? A partir desse efeito, os demais níveis tróficos também podem ser afetados? Como?
- O desmatamento causa fuga de animais para locais ainda não devastados. Qual é o impacto disso para estes animais?

---

## Aspectos pedagógicos


Professor, além de ajudar na construção do conhecimento, esta atividade é uma possibilidade de apresentar conceitos importantes para os alunos. Ao construírem as cadeias alimentares, o aluno será capaz de entender como funciona uma cadeia alimentar e sua importância para manutenção da vida na terra. Toda a vida no planeta é sustentada indiretamente pelo Sol, pois todos os animais carnívoros dependem dos herbívoros e esses dependem do sol. Além disso, explique como as cartas “coringas” podem afetar esse equilíbrio, citando como o super ou subcrescimento afetam toda a cadeia alimentar.

Procure fazer os alunos jogarem várias partidas para que, pelo menos, a maior parte das cartas com perguntas possam ser respondidas e suas questões discutidas.

## Seção 4 – Pirâmides ecológicas

Páginas no material do aluno

19 a 21

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Projetando uma pirâmide	Datashow com computador e programa de planilha Excel	Através do auxílio de um editor de planilhas e gráficos, propomos a interpretação dos dados da biomassa de diversos locais e o desenvolvimento das noções de conversão de unidades.	Individual	10 minutos

## Aspectos operacionais

Caro amigo professor, para que se possa desenvolver ainda mais as noções sobre pirâmides ecológicas e sua função, propomos uma atividade onde os dados da biomassa de diversos locais poderão ser interpretados, auxiliando no posicionamento do ser perante a sociedade ao interpretar as interações antrópicas. Para isso, compusemos uma planilha, que está disponível no *pen drive* da disciplina, com os dados de 4 ecossistemas, 2 mais preservados e 2 artificiais (antrópicos). Os dados apresentados de biomassa dos produtores e consumidores, até o terciário, estão em t/ha e podem ser transformadas para g/m<sup>2</sup>. Para isso, fornecemos a fórmula da conversão através de uma simples regra de três e divisão, todas disponíveis no programa editor de planilhas. Os valores são ilustrativos.

Tabela das Biomassas (Anual)

Floresta de Terras Baixas da Mata Atlântica		
Biomassa dos produtores	10	t/ha
Biomassa dos consumidores primários	3	t/ha
Biomassa dos consumidores secundários	2	t/ha
Biomassa dos consumidores terciários	0,5	t/ha

Calculadora para conversão de t/ha para g/m<sup>2</sup>

Cálculos:

y=	10000000	g
	3000000	g
	2000000	g
	500000	g

Baía de Cabo Frio (área com chegada de luz e ressurgência)		
Biomassa dos produtores	15	t/ha
Biomassa dos consumidores primários	7	t/ha
Biomassa dos consumidores secundários	3	t/ha
Biomassa dos consumidores terciários	1	t/ha

Dados: para a regra de três.	
1 t	1000000 g
<b>X</b>	
0,01 t	y= g
1 ha	10000 m <sup>2</sup>

x=	10000	m <sup>2</sup>
	10000	m <sup>2</sup>
	10000	m <sup>2</sup>
	10000	m <sup>2</sup>

Área rural (pasto)		
Biomassa dos produtores	5	t/ha
Biomassa dos consumidores primários	5	t/ha
Biomassa dos consumidores secundários	2	t/ha
Biomassa dos consumidores terciários	1	t/ha

Área urbana (condomínio arborizado)

Biomassa dos produtores	4	t/ha
Biomassa dos consumidores primários	1	t/ha
Biomassa dos consumidores secundários	0,01	t/ha
Biomassa dos consumidores terciários	0	t/ha

Floresta da Mata Atlântica

Biomassa dos produtores	
Biomassa dos consumidores primários	
Biomassa dos consumidores secundários	
Biomassa dos consumidores terciários	

z=	y/x
z=	1000 (g/m <sup>2</sup> )
z=	300 (g/m <sup>2</sup> )
z=	200 (g/m <sup>2</sup> )
z=	50 (g/m <sup>2</sup> )

## Aspectos pedagógicos


Para ajudar a despertar o interesse sobre a temática, lembre um pouco da ciclagem de nutriente e que a biomassa é altamente composta de carbono. Além disso, discuta o fato de que quando há uma grande diversidade, há grande adaptação de variados nichos naturais e que, quanto mais artificiais, mais dificuldade do ecossistema se desenvolver, pois apresenta poucos nichos para adaptação, como por exemplo, no asfalto, concreto, solo com pisoteio do gado, agrotóxicos ou muita poluição. Você também pode focar na discussão sobre os valores de cada ecossistema depois de convertê-los na fórmula da regra de três que está na célula L9 da planilha, que é:  $= (B4 * I14) / G14$ . Os cálculos que estão exemplificados na planilha são da conversão da Mata Atlântica apenas. Se houver uma sala de computadores, você pode deixá-los completar esta planilha.

Professor, à primeira vista, esta atividade pode parecer complexa para os alunos, mas observe que o cálculo utilizado na planilha é de regra de três simples e será realizada por você com o uso do recurso tecnológico (a planilha Excel). O foco principal aqui não é a realização da conta em si, mas a percepção de que, com a alteração do ambiente, teremos poucos nichos para a adaptação, e é a análise dos resultados que dará essa visão global.

### Seção 4 – Decifrando a pirâmide

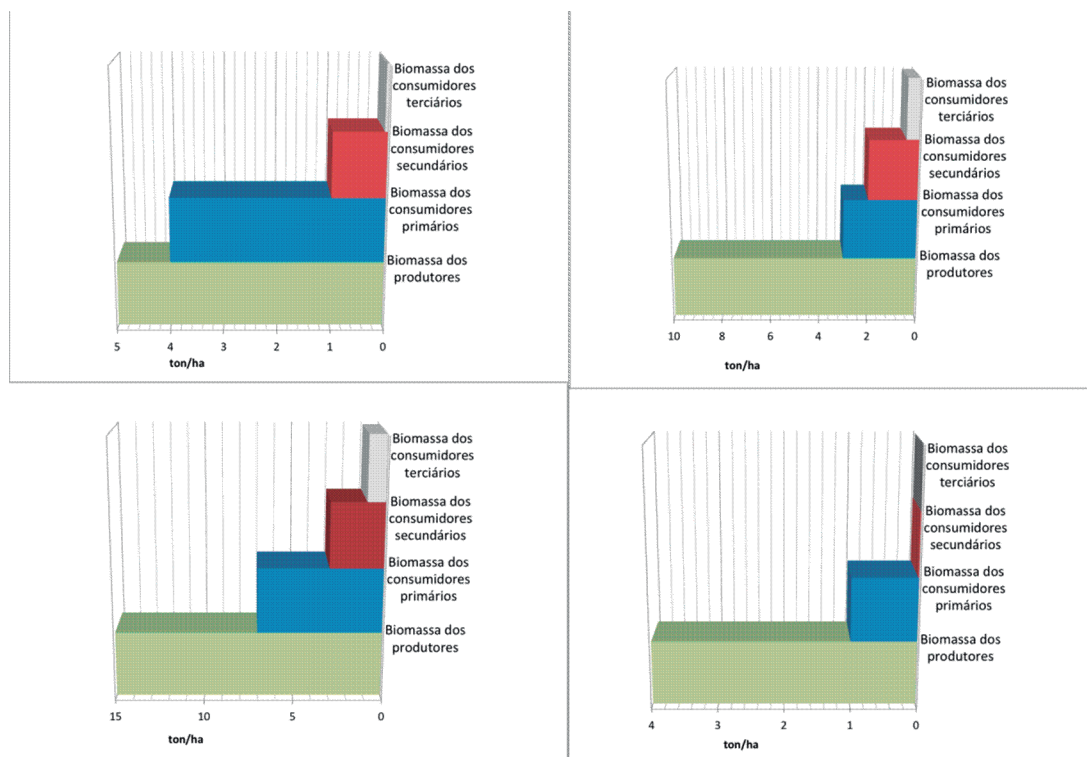
Páginas no material do aluno

19 a 21

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Vamos estudar as pistas da evolução?	Datashow com computador	Através do auxílio de um editor de planilhas e gráficos, propomos a interpretação dos gráficos da pirâmide que foram gerados pelos dados do exercício anterior.	4 grupos	20 minutos

## Aspectos operacionais

Caro colega professor, está é uma atividade complementar à atividade anterior. Para ela, também necessitaremos da planilha que está disponível no pen drive do professor. Para esta atividade, basta entrar na aba que indica os gráficos (parte inferior da tabela). Dessa forma, a turma terá acesso aos dados referentes a cada exemplo utilizado na atividade já realizada. Já com a tabela aberta e projetada para a turma, divida os estudantes em quatro grupos, e sorteie um gráfico para cada grupo e peça que expliquem os valores e a produção de cada região. Além disso, peça que listem os seres que poderiam estar ocupando cada nível trófico e até mesmo que tentem decifrar que tipo de ambiente era referente ao gráfico de seu grupo. Para finalizar, peça que todos os grupos socializem suas observações.



## Aspectos pedagógicos

Os tipos de ambientes estão descritos nos dados da primeira aba do programa. Se você alterar estes dados, acontecerá o mesmo com os gráficos. Se possível, mostre esta mudança no programa para que eles possam ver esta facilidade na visualização dos dados através do gráfico do tipo pirâmide.

Acreditamos que pode haver dificuldades do aluno em responder qual é a biota envolvida na rede trófica, principalmente a marinha. Dessa forma, possivelmente será necessário lhes dar um suporte nessa etapa da atividade.

## Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Energia que sustenta a vida	Folhas e material para desenho	Avaliação com respostas abertas em que o aluno deve se expressar, de forma escrita, sobre o que pensa em relação ao tema.	Individual	20 minutos

---

## Aspectos operacionais

Olá caro professor, propomos uma atividade de avaliação aberta, em que o aluno possa se expressar livremente sobre o tema, de forma escrita, para que seja apreciada por você a concatenação das construções do pensamento do aprendiz sobre a dinâmica da energia nos seres vivos. Sugerimos que seja uma redação curta de, no máximo, meia página, mas que possam também ser exploradas formas alternativas de comunicação do saber, como desenhos ou outra forma de comunicação.

O tema a ser desenvolvido é: A energia dos seres vivos. Mas é claro que se trata de uma sugestão, a ideia é que se fale sobre a origem e transformação da energia que circula nos seres vivos.

---

## Aspectos pedagógicos

Para esta atividade de avaliação, é muito importante que seja lembrado ao aluno que existem formas de obtenção de energia para os produtores, que nem sempre são oriundas do Sol diretamente, podendo ser do interior do manto da terra ou artificiais (antrópicas/estufas). Isso abre mais o leque do tema proposto.

Construa com os alunos como será o exercício daqueles que escolheram as formas alternativas de avaliação. Uma boa dica é o desenho com explicação, pois estes podem trazer um momento de diálogo direto com o aluno.