

MANUAL DO
PROFESSOR

GESLIE COELHO

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências

4

CÓDIGO DA COLEÇÃO
0143P230101207030
PNLD 2023 • OBJETO 1
Material de divulgação
Versão submetida à avaliação

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências



「MANUAL DO
PROFESSOR」

GESLIE COELHO CARVALHO DA CRUZ

Licenciada em Ciências Biológicas pela
Universidade de São Paulo (USP).

Professora e assessora de Ciências
no Ensino Fundamental.



A conquista – Ciências – 4º ano (Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © Geslie Coelho Carvalho da Cruz, 2021

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira
Direção editorial adjunta Luiz Tonolli
Gerência editorial Natalia Taccetti
Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)
Aline Tiemi Matsumura, Júlia Bolanho da Rosa Andrade
Preparação e revisão de texto Viviam Moreira (sup.)
Camila Cipoloni, Fernanda Marcelino, Kátia Cardoso
Gerência de produção e arte Ricardo Borges
Design Daniela Máximo (coord.)
Bruno Attili, Carolina Ferreira, Juliana Carvalho (capa)
Imagem de capa Bruna Assis Brasil
Arte e Produção Vinicius Fernandes (sup.)
Camila Ferreira Leite,
Jacqueline Nataly Ortolan, Marcelo dos Santos Saccomann (assist.)
Diagramação FyB – Arquitetura e Design
Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga
Licenciamento de textos Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)
Iconografia Luciana Ribas Vieira, Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)
Ilustrações Alex Silva, Bentinho, Daniel Bogni, Danillo Souza, Dayane Raven,
Estúdio LAB307, Fábio Eugenio, Ronaldo Barata, Sirio Cançado, Alan Carvalho,
Artur Fujita, Estúdio Ornitorrinco, Ilustra Cartoon, Luis Moura, Manzi, Michel Ramalho,
Rafael Herrera, Selma Caparroz, Studio Dez Sextos, Tel Coelho/Giz de Cera

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cruz, Geslie Coelho Carvalho da
A conquista : ciências : 4º ano : ensino
fundamental : anos iniciais / Geslie Coelho Carvalho
da Cruz. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2021.
Área: Ciências da Natureza.
Componente: Ciências.
ISBN 978-65-5742-665-4 (aluno – impresso)
ISBN 978-65-5742-666-1 (professor – impresso)
ISBN 978-65-5742-675-3 (aluno – digital em html)
ISBN 978-65-5742-676-0 (professor – digital em html)
1. Ciências (Ensino fundamental) I. Título.
21-72497 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35
Cibele Maria Dias – Bibliotecária – CRB-8/9427

Em respeito ao meio ambiente, as folhas
deste livro foram produzidas com fibras
obtidas de árvores de florestas plantadas,
com origem certificada.

Reprodução proibida: Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610
de 19 de fevereiro de 1998. Todos os direitos reservados à

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

APRESENTAÇÃO

Caro professor,

Apresento a você uma obra comprometida com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio do desenvolvimento de conteúdos da área de Ciências da Natureza.

É fundamental que os alunos dessa etapa escolar ampliem sua compreensão de mundo, desde si mesmos e dos espaços que ocupam até espaços mais distantes, como o céu que observam. Para isso, é preciso que haja o desenvolvimento, passo a passo, de uma condição autônoma de expressão oral, compreensão leitora e escrita.

A PNA (Política Nacional de Alfabetização) reconhece essa necessidade e considera que, por meio do desenvolvimento dos conteúdos das diferentes disciplinas, seja possível colaborar no desenvolvimento do processo de alfabetização dos alunos. A partir dessa referência é preciso, também, deixar clara a intencionalidade pedagógica desta proposta, que parte do olhar do autor para a disciplina e estabelece uma relação com os conteúdos específicos de Ciências, propostos na BNCC e apresentados em sequências pedagógicas, com vistas ao processo de alfabetização.

Para desenvolver esta proposta, serão oferecidos materiais para cada ano escolar, sendo: os Livros do Estudante, de 1º a 5º ano, e seus Manuais do Professor correspondentes. Os Livros do Estudante reforçam o processo de avaliação formativa, com propostas para avaliação diagnóstica, de processo e de resultados para os diferentes temas abordados. Os manuais têm como questão central explicitar aos professores a intencionalidade pedagógica de cada etapa do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ciências desenvolvidos nessa obra.

Espero que esta proposta possa ampliar seus conhecimentos e fortalecer o seu papel como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Bom trabalho!

SUMÁRIO

ORIENTAÇÕES GERAIS	V
A transição entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental	V
Objetivos gerais desta coleção	VI
Desenvolvimento desta coleção	VII
Metodologia	VII
O ensino de Ciências e a Política Nacional de Alfabetização (PNA)	IX
Ciências na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	X
Reflexão inicial	X
A estrutura pedagógica das unidades temáticas	XI
A avaliação formativa no ensino de Ciências	XI
EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS DO 4º ANO	XIV
PLANILHAS DE MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM	XVII
Avaliação inicial	XVII
Unidade 1	XVIII
Unidade 2	XIX
Unidade 3	XX
Unidade 4	XXI
Avaliação final	XXII
TEXTOS COMPLEMENTARES	XXIV
As atividades práticas	XXIV
A inclusão na sala de aula	XXIV
REFERÊNCIAS COMENTADAS	XXVI
Sugestões de leitura para o professor	XXIX
Indicações de páginas da internet e revistas	XXIX
CONHEÇA SEU MANUAL	XXX
ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS PARA O 4º ANO	
Conheça o Livro do Estudante	4
Você já viu • Avaliação inicial	6
Unidade 1 • Transformações da matéria e da energia	8
Unidade 2 • Protegendo o corpo humano	50
Unidade 3 • Identificando mudanças no ambiente	86
Unidade 4 • Percebendo movimentos do Universo	126
O que aprendi neste ano • Avaliação final	156

ORIENTAÇÕES GERAIS

A TRANSIÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO INFANTIL E O ENSINO FUNDAMENTAL

Na etapa de transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, duas questões precisam ser articuladas e merecem uma reflexão profunda: a primeira, relacionada ao processo de alfabetização; a segunda, aos campos de experiência propostos no documento da BNCC, direcionados aos alunos da Educação Infantil.

Sobre o processo de alfabetização, é importante reconhecer que as crianças já têm uma predisposição à fala, mas, para que possam ler e escrever, elas precisam ser ensinadas.

Como está organizado o cérebro da criança antes da aprendizagem da leitura? A compreensão da língua falada e o reconhecimento visual invariante, as duas faculdades essenciais, que a leitura vai reciclar e interconectar, estão já posicionados.

Desde os primeiros meses de vida, a criança demonstra uma competência excepcional para a discriminação dos sons da fala. Desde há uma trintena de anos, sabíamos que, com poucos dias de vida, o bebê discrimina os contrastes linguísticos dos sons de qualquer língua e manifesta uma atenção especial para a prosódia de sua língua materna.

[...] Ao final do segundo ano, o vocabulário da criança explode, enquanto a gramática se instala. No momento em que ela começa a ler, estima-se que a criança de 5 ou 6 anos possua uma representação detalhada da fonologia de sua língua, um vocabulário de vários milhares de palavras e um domínio das principais estruturas gramaticais e da forma pela qual elas veiculam o significado.

[...] Em paralelo, o sistema visual da criança se estrutura. [...] Por volta dos 5 ou 6 anos, no momento em que a criança aprende a ler, apesar de os grandes processos de reconhecimento visual e de invariância estarem instalados, é provável que o sistema visual ventral esteja ainda num período intenso de plasticidade quando a especialização funcional está longe de estar fixada – um período particularmente propício para a aprendizagem de novos objetos visuais tais como as letras e as palavras escritas. (DEHAENE, 2012, p. 214-216)

Na Educação Infantil, a BNCC apresenta aos alunos propostas que desenvolvem a criatividade e a criticidade, incentivando as crianças a averiguarem causas, prepararem e testarem hipóteses, formularem problemas e desenvolverem soluções.

Ao receber os alunos no 1º ano, é preciso que o professor reconheça que eles chegam ao Ensino Fundamental com o olhar interdisciplinar para os seus objetos de estudo, graças à proposta de desenvolvimento de conteúdos que caracteriza a etapa de Educação Infantil.

Já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e com os alunos em pleno processo de alfabetização, essa proposta se amplia, considerando que:

Ao ensinar ciências todo professor ou professora pode incentivar seus estudantes a explicitar suas ideias oralmente ou por meio de registros escritos, relatar hipóteses ou explicações, coletar e analisar dados, representar dados usando diferentes códigos, comunicar suas ideias, argumentar. Enfim, falar e escrever ciências. No ensino fundamental isso se justifica com mais vigor, por ampliar os conhecimentos do estudante leitor em formação. (CASTRO LIMA; LOUREIRO, 2013, p. 21)

OBJETIVOS GERAIS DESTA COLEÇÃO

A seguir, estão relacionados alguns objetivos fundamentais para que o ensino de Ciências ocorra efetivamente no trabalho de sala de aula.

- Organizar os conteúdos em torno de temas para estabelecer um diálogo com saberes do cotidiano;
- Retomar e desenvolver conteúdos nos diferentes anos, em diferentes níveis de complexidade, aplicação e significado;
- Reconhecer os conhecimentos prévios como fundamentais para promover reestruturações conceituais progressivas;
- Propor abordagens dos conteúdos adequadas à faixa etária, de modo a garantir o desenvolvimento de habilidades cognitivas;
- Valorizar a convivência entre os alunos como estratégia para o desenvolvimento de conhecimentos conceituais e atitudes que estimulem as conquistas de aprendizagem, tanto individuais como coletivas;
- Apresentar e estimular o uso de termos e conceitos da área de Ciências da Natureza, visando também o enriquecimento do vocabulário dos alunos;
- Apresentar textos informativos que estimulem a leitura e compreensão de textos e reforcem conhecimentos de Ciências da Natureza;
- Nas atividades experimentais, percorrer, de maneira mais simplificada, algumas etapas características de um método científico, como o manuseio de materiais, a leitura e interpretação dos procedimentos e o registro e a discussão dos resultados.

▼ A convivência entre os alunos é importante para o desenvolvimento de conhecimentos.



FERNANDO FAVORETTO/CIAR IMAGEM

► DESENVOLVIMENTO DESTA COLEÇÃO

Os conteúdos apresentados nas unidades estão relacionados, sempre que possível, com base nos seguintes subtemas:

1. Perceber o corpo humano como um sistema integrado, por meio da relação entre suas características fisiológicas e anatômicas; identificar e compreender algumas das mudanças pelas quais o corpo humano passa ao longo da vida; valorizar atitudes de respeito pelo próprio corpo e pelas diferenças individuais; compreender a relação entre os cuidados individuais com a saúde e a manutenção de boas condições de saúde da população (subtema Saúde individual e Saúde coletiva).
2. Estabelecer relação entre Ciência e Tecnologia, valorizando e respeitando os saberes populares; compreender a interferência do ser humano no meio ambiente, estimulando a formação de opiniões a respeito das consequências das ações humanas, isto é, dos benefícios e das possíveis perdas para o ambiente; diferenciar as transformações dos recursos da natureza decorrentes de fenômenos naturais das transformações que surgem como consequência da ação do ser humano no ambiente (subtema Atividades humanas: manejo e transformação de recursos do ambiente).
3. Observar e fazer descobertas acerca dos elementos e dos fenômenos que ocorrem no ambiente; reconhecer o ambiente como um sistema, percebendo as relações que se estabelecem entre seus elementos e identificando adaptações de seres vivos e características dos componentes não vivos; compreender a necessidade de cuidar do ambiente, valorizando ações individuais e coletivas (subtema Elementos e fenômenos da natureza).

METODOLOGIA

A proposta de metodologia da obra tem como referência o seguinte princípio:

No primeiro segmento do ensino fundamental, as crianças realizam muitas tarefas de nível cognitivo mais elevado, usam o raciocínio lógico, estão se preparando para logo atingir um nível de pensamento mais abstrato, ou seja, passar de uma aprendizagem baseada na observação, na descrição, classificação e experimentação para uma aprendizagem de leis, teorias e princípios científicos. Nessa idade as crianças estão sendo alfabetizadas e, portanto, é fundamental fazer investimentos focados nas habilidades relativas à leitura e interpretação de textos que podem tratar de diferentes temas como, por exemplo, de ciências. (ESPINOZA *et al.*, 2010 *apud* CASTRO LIMA; LOUREIRO, 2013, p. 17)

Com base nessa citação, os tópicos que compõem as unidades das obras desta coleção são introduzidos por meio de textos teóricos e imagens, referentes aos conteúdos propostos. O nível de complexidade desses textos aumenta ao longo dos anos, reforçando o processo de construção de conceitos e evolução do conhecimento.

A cada assunto abordado, perguntas são apresentadas aos alunos, dando a eles a oportunidade de retomar a leitura dos textos e imagens e responder a questões que permitem verificar a compreensão dos conteúdos que vão sendo desenvolvidos. São muito importantes, ao longo desse processo, a relação entre textos, imagens e legendas oferecidas para leitura e interpretação dos alunos, com objetivos diversos que vão sendo apresentados, de modo a permitir aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC.

Para o desenvolvimento do processo descrito acima, foram selecionadas estratégias como as listadas a seguir:

- Realização de atividades práticas representadas por meio de experimentos e construções de modelos e simulações;
- Leitura e interpretação de imagens, textos, quadros, tabelas, gráficos e esquemas;
- Atividades de conversa entre colegas ou entrevistas com adultos (funcionários da escola, parentes, pessoas da comunidade e/ou especialistas da área);
- Atividades de investigação e/ou pesquisa de dados em livros, jornais, revistas e páginas da internet;
- Participação de atividades em grupo que envolvam propostas de ações coletivas ou confecção de material para o mural da sala de aula, para exposição de produções individuais e coletivas.

Além dos itens apresentados, três outras questões têm destaque nesta obra: a relação com a arte, a valorização dos saberes tradicionais e o uso dos objetos do cotidiano como fontes de obtenção de informação sobre os conteúdos estudados.

Nos dias atuais, a relação entre Ciência e Arte e a sua importância na cognição está explicitada com muita clareza:

Nos anos 90, nos Estados Unidos, uma pesquisa mostrou que, entre os alunos que por dez anos receberam as melhores notas no teste Sat – equivalente ao Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) no Brasil –, todos haviam tido alguma disciplina ligada às artes em seu currículo. Desde então passou-se a estudar artes como uma forma de estimular a cognição.

Essa experiência norte-americana foi lembrada ao Jornal da USP por uma pioneira na arte-educação no Brasil, a professora Ana Mae Barbosa, docente aposentada da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da USP e ex-diretora do Museu de Arte Contemporânea (MAC), também da USP.

Ana Mae cita o trabalho do professor James Caterral, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, que faz pesquisas sobre artes e neurociência. “Seus estudos comprovaram que as artes desenvolvem a cognição do indivíduo em várias áreas do conhecimento”, afirma a professora. “Segundo as pesquisas de Caterral, o estudo da arte desenvolve a capacidade de raciocinar sobre imagens científicas, melhora a capacidade de interpretação de textos e inter-relacionamento de diferentes textos e aumenta a qualidade da organização da escrita. (KIYOMURA, 2019)

Sobre os saberes tradicionais, é preciso reconhecê-los como fontes históricas de conhecimentos sobre a cultura do país onde vivemos, cultura essa que está presente em nosso cotidiano e intimamente relacionada à disponibilidade e modos de usos de recursos da natureza que podem ser encontrados nos mais diferentes biomas brasileiros.

O universo da arte popular é fecundo e está em permanente movimento. Atravessa todos os recantos da imaginação e em seu rastro revolve e traz à tona antigas tradições quase esquecidas, inventa temas nunca antes pensados, colhe novidades no repertório da vida cotidiana, transforma com frescor o patrimônio de muitas gerações. [...]

Seus autores são gente do povo – qualificativo que, em geral, indica mais do que a origem socioeconômica de um grupo – remetendo a um conjunto de valores que identifica um modo de ser nativo, de criar e transformar a partir do que se tem em torno, de iluminar os valores da nacionalidade, de sintetizar aspectos do pensamento coletivo. (MASCELANI, 2009)

Tanto a arte como os saberes populares envolvem a questão da passagem do tempo; o mesmo acontece com os objetos do cotidiano. Além de serem concretos, acessíveis a todas as crianças, os objetos são bons exemplos do uso dos mais diversos materiais da natureza – naturais ou transformados –, representações claras da aplicação da Tecnologia, vertente fundamental dos conhecimentos científicos e conteúdos aos quais se aplicam diversos conceitos da Física e da Química. Para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os objetos concentram diferentes possibilidades de estudo e desenvolvimento de habilidades específicas e competências gerais propostas na BNCC.

Sugere-se, para complementar as estratégias citadas, manter na sala de aula uma pasta ou uma caixa para guardar e organizar as atividades realizadas pelos alunos em folhas avulsas ou recortes de jornais e revistas e materiais usados em propostas de pesquisas.

Aproveitar essa estratégia de trabalho para desenvolver conteúdos atitudinais referentes ao respeito por diferentes espaços de veiculação do conhecimento, valorizando a oportunidade de desenvolver a relação de cada aluno com a construção de bens comuns. Dividir a turma em pequenos grupos para que também façam um rodízio na organização de materiais guardados na pasta e na caixa ou expostos no mural.

O uso do caderno é essencial para registro das atividades propostas no livro, especialmente no 4º e no 5º ano. O uso do caderno estimula a habilidade de registro como etapa importante na aquisição do conhecimento científico e no desenvolvimento do processo de alfabetização. Organizar uma reunião com os alunos, se julgar adequado, para

conversar com eles acerca da importância desse material, orientando-os a datar todo e qualquer registro, para que possam retomar informações e estabelecer comparações, sob sua orientação, entre conhecimentos adquiridos ao longo do ano.

WAVEBREAKMEDIA/SHUTTERSTOCK



◀ O caderno é um importante instrumento de registro e deve ser valorizado.

Reservar uma parte de seu tempo em sala de aula para a verificação individual dos cadernos, dando devolutivas pontuais aos alunos e auxiliando-os na sua organização, para que possam rever, melhorar e ampliar seus registros. O caderno também pode ser utilizado para o aluno copiar textos da lousa, elaborar pequenos textos antes de ler para a turma em algumas propostas de atividades, fazer desenhos, listar informações, anotar dúvidas e lembranças de vivências ou curiosidades que ele gostaria de compartilhar com a turma. Além disso, o aluno pode usar o caderno para colar folhas avulsas de registros e imagens e recortes extraídos de jornais ou revistas e folhetos informativos que achar interessante.

Os alunos também poderão utilizar o caderno para: produzir tabelas e esquemas; construir e interpretar gráficos; registrar etapas de um experimento; fazer esboço de modelos; anotar e organizar textos e imagens que serão utilizados na construção de cartazes e painéis.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A POLÍTICA NACIONAL DE ALFABETIZAÇÃO (PNA)

A PNA, com base na **ciência cognitiva da leitura**, vistas como “o campo interdisciplinar que abrange as diferentes disciplinas que estudam a mente e sua relação com o cérebro, como a psicologia cognitiva e a neurociência cognitiva” (BRASIL, 2019b, p. 20), define o termo **alfabetização** como “o ensino das habilidades de leitura e escrita em um sistema alfabético” (BRASIL, 2019b, p. 18). A PNA define também o **sistema alfabético** como “aquele que representa com os caracteres do alfabeto (letras) os sons da fala” (BRASIL, 2019b, p. 18).

Considerando que nem todas as línguas utilizam um sistema alfabético, a PNA menciona o termo **literacia** como “o ensino e a aprendizagem das habilidades de leitura e escrita, independentemente do sistema de escrita utilizado” (BRASIL, 2019b, p. 18).

Tendo como referência as definições acima, torna-se preciso considerar que os processos contínuos de leitura e escrita devem dar aos alunos a capacidade de compreender, interpretar e criar textos, de se comunicar e formular ideias, de associar conteúdos dos materiais a diversos contextos, de modo a adquirir, pouco a pouco, a condição de trabalho autônomo.

Por essa razão, entre outras, aprender a ler e escrever deve ser uma responsabilidade a ser assumida também pelo ensino de Ciências, colaborando, assim, com o processo de literacia, não somente no desenvolvimento de conhecimentos sobre as letras e o modo de decodificá-las – ou associá-las – mas também na possibilidade de aplicar conhecimentos desenvolvidos no processo de interação social. Essa possibilidade pressupõe vivências de situações de ensino e aprendizagem, por meio das quais sejam formalizados: os conhecimentos sobre etapas do método científico; o reconhecimento da importância da Ciência; a percepção de que as afirmações científicas são transitórias; a percepção de que as questões sociais envolvem questões da Ciência; a percepção de que os conhecimentos sobre o mundo são integrados; e, principalmente, a percepção de que a Ciência faz parte do cotidiano.

Na obra **Ensino de ciências e cidadania**, publicada em primeira edição no ano de 2004, as autoras Myriam Krasilchik e Martha Marandino trazem uma série de elementos que explicam e ampliam o significado do termo “alfabetização científica”, ou de outros relacionados a eles como “ciência, tecnologia e sociedade” e “compreensão pública da ciência”.

“Alfabetização científica”, “ciência, tecnologia e sociedade”, “compreensão pública da ciência” são hoje expressões comuns tanto na literatura especializada, quanto nos meios de comunicação de massa. Cada uma delas tem múltiplos significados e interpretações. No entanto, a sua presença reiterada indica a importância da ciência e da tecnologia em nossa vida diária, nas decisões e nos caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 15)

O termo “literacia científica” também pode ser usado neste contexto:

Sendo tradicionalmente interpretado como a capacidade de ler e escrever, o termo literacia tem vindo a ser utilizado noutros contextos como literacia para a saúde, literacia informática, literacia cultural, literacia política e também literacia científica. [...]

Mais recentemente, o programa trienal PISA (“Programme for International Student Assessment”) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos [...] apresenta a concepção de literacia científica de uma forma bastante ampla [...]:

“A Literacia científica é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela actividade humana.”. (CARVALHO, 2009b)

CIÊNCIAS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Este texto tem como objetivo destacar alguns pontos da BNCC que possam ajudá-lo a compreender cada vez mais o seu papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares do componente de Ciências.

► REFLEXÃO INICIAL

Vamos iniciar esta etapa com alguns tópicos apresentados neste documento.

- Segundo a LDB (Lei de Diretrizes e Bases), que fundamenta a BNCC, os “conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências”, orientando o que se define como “aprendizagens essenciais” (BRASIL, 2018, p. 11).

- A BNCC é definida como o “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7).
- Esse documento traz a escolha de determinadas **habilidades** para expressar as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas ao aluno e, na sua Introdução, define “**competência** como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

É preciso deixar clara a necessidade de se investir na ampliação do ensino e divulgação das ciências, que dialoga com objetivos centrais da BNCC, como a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

► A ESTRUTURA PEDAGÓGICA DAS UNIDADES TEMÁTICAS

Para elaborar o planejamento da área de Ciências da Natureza, há necessidade de atenção aos conteúdos propostos da BNCC, pois eles têm como base as **unidades temáticas** previstas para Ciências. Na BNCC, há três previstas: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo. Dentro de cada uma há **objetos de conhecimento**, que se relacionam a um número variável de **habilidades**.

As habilidades de Ciências, de acordo com a BNCC, “mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica e construção de conhecimentos na ciência” (BRASIL, 2018, p. 330). Sendo assim, é por meio das habilidades selecionadas que a abordagem dada ao objeto de conhecimento ficará explicitada. Por essa razão, a leitura e a interpretação das habilidades precisam ser feitas por meio de sua composição, isto é, do **verbo + complemento do verbo + modificadores**. Por isso, vale a pena retomar:

- verbo: expressa o processo cognitivo;
- complemento do verbo: explicita o objeto do conhecimento mobilizado na habilidade;
- modificadores do verbo ou do complemento do verbo: explicitam o contexto e/ou uma maior especificação da aprendizagem esperada. Os modificadores também explicitam a situação ou condição em que a habilidade deve ser desenvolvida.

A leitura reflexiva dessas e de outras informações do documento – antes, durante e ao final de cada unidade a ser desenvolvida – dará respaldo para diferentes etapas do trabalho, incluindo o processo de avaliação formativa; da mesma forma, a leitura e a discussão entre os pares, nas diferentes disciplinas. Este é um exercício importante de ampliação do conhecimento das propostas da BNCC para as diferentes áreas e que será necessário para a concretização do currículo escolar. É preciso considerar que o processo de desenvolvimento de competências passa a ser o desafio central do processo de ensino e aprendizagem que você viverá com seus alunos.

A AVALIAÇÃO FORMATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo o pesquisador educacional estadunidense James Popham (2008), a avaliação formativa:

“é um processo planejado, que envolve diferentes atividades; é usada não apenas por professores, mas também por estudantes; ocorre durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico [...]” (VILLAS Boas, 2011, p. 18 e 19)

Essa definição situa a avaliação formativa como um processo que tem como objetivo a busca de resultados satisfatórios para as necessidades que os alunos apresentam diante das propostas apresentadas pelo professor em sala de aula. Daí, surge a escolha pela melhor forma de fazer a mediação. Algumas perguntas podem ser feitas na busca de informações mais consistentes; entre elas: Onde o aluno deve chegar? Onde o aluno está? Como o aluno pode progredir? Como o professor pode intervir? Quais estratégias aplicar? Qual é a melhor forma de agir, de modo a

garantir um melhor resultado? Quais devolutivas o professor deve fazer ao aluno ou aos alunos, à medida que essa nova estratégia é aplicada?

Nesse contexto, a devolutiva é considerada a informação, contínua, planejada e elaborada por escrito, que o professor entrega ao aluno por diversas vias, de modo que o aluno compreenda o seu desempenho, em relação ao que era esperado, além do que foi aprendido e o que foi ensinado (HATTIE, 2017).

Ter como referências as avaliações, orientações e devolutivas, entre outras, faz com que esse processo deixe de trazer apenas pistas para se tornar um conjunto de elementos de percepção das pretensões do docente e da condição real do aluno em relação ao grupo ao qual pertence. As etapas de avaliação, que devem acontecer em vários momentos do ano letivo, podem servir como um conjunto de diagnósticos que permite ao professor controlar e identificar, de forma prévia, quais intervenções podem ser feitas, sem que isso ocorra apenas após as chamadas avaliações formais, isto é, após as provas mensais, bimestrais ou trimestrais e de final de ano (RAVELA; PICARONI; LOUREIRO, 2017).

Para esta obra, há momentos indicados para aplicação das avaliações diagnósticas, de processo e de resultado. Eles estão presentes nas seguintes seções:

- **Você já viu:** sugestão de avaliação diagnóstica ou inicial, que apresenta atividades relacionadas a conteúdos desenvolvidos no ano escolar anterior e relacionada a conhecimentos prévios do aluno sobre os assuntos a serem estudados no ano atual.
- **Vamos recordar:** sugestão de avaliação de processo, aparece sempre ao final de cada unidade e tem como objetivo verificar conhecimentos adquiridos e possíveis dúvidas a serem retomadas e sanadas, para que os alunos possam acompanhar, de forma adequada, o processo de ensino e aprendizagem da turma. Trata-se de uma estratégia para remediar defasagens a fim de permitir a avaliação do processo de desenvolvimento.
- **O que aprendi neste ano:** sugestão de avaliação de resultados, ou final, com atividades que buscam verificar conhecimentos adquiridos e possíveis dúvidas a serem analisadas, avaliando a condição dos alunos de acompanhar os conteúdos do ano seguinte. Ela também pode ser usada como uma estratégia para remediação de defasagens.

No processo de avaliação formativa, além das provas, são importantes também os momentos aparentemente informais de observação do professor, por exemplo, quando se coloca uma questão na lousa, com ou sem alternativas de resposta e se dá um tempo para que a turma tente responder, a partir de um sinal sonoro ou visual, dado pelo professor. Dessa forma, todos os alunos terão a mesma oportunidade, em uma situação lúdica, e tempo suficiente para elaborar suas respostas. Outra questão importante é que, na avaliação formativa o professor pode detectar dificuldades, rever o seu trajeto e ajustar esse processo às necessidades individuais ou de grupos.

Os alunos têm um papel de coautores desse processo porque podem e devem dar retornos ao professor sobre a didática utilizada. Esse retorno pode ser oral ou por escrito, a partir de questões simples referentes a um conteúdo que acabou de ser apresentado: Todos entenderam? Gostariam de retomar alguma informação? O que mais gostariam de saber, além do que foi apresentado? Também podem ser considerados bons referenciais para a avaliação formativa: a autoavaliação; os trabalhos em grupo – como no caso das atividades práticas – com ou sem apresentação final, como no caso dos seminários.

A avaliação formativa também pressupõe o desenvolvimento da percepção dos alunos quanto aos seus deveres, a autonomia em sala de aula e em momento de estudo em casa, a responsabilidade, a capacidade de gestão de situações de sala de aula e o autoconhecimento (MORAIS, 2021).

Para ilustrar essa ideia, veja o exemplo a seguir. Ele mostra alguns tópicos que podem ser apresentados aos alunos, respondidos individualmente por eles ou com ajuda do professor, nos anos iniciais e, até mesmo, depois de respondidos, serem discutidos pela turma. Os tópicos devem ser avaliados de modo quantitativo:

Modelo para copiar

	Muito	Mais ou menos	Pouco
Estive presente nas aulas e participei das atividades.			
Estudei no mesmo dia os conteúdos trabalhados em sala de aula.			
Realizei as atividades propostas pelo professor, em sala de aula e na minha casa.			
Participei das atividades práticas e fiz todos os registros necessários no caderno.			
Meu material está organizado.			
Consegui aplicar em atividades novas os conteúdos que aprendi.			
Participei das discussões orais de sala de aula.			
Participei das atividades em grupo.			
Me preparei para fazer as provas.			
Acompanhei e entendi as explicações dadas pelo professor.			
As atividades que o professor ofereceu foram suficientes para entender os assuntos estudados.			
Ainda necessito de informações complementares.			

Também podem ser utilizados tópicos de referência para a avaliação formativa que são chamados níveis de desempenho, e são caracterizados por termos como: “em processo; básico; adequado; avançado”. “Em processo” significa um desempenho que ainda não atingiu o nível de suficiência; “Básico” caracteriza o que se considera como suficiência mínima; “Adequado” se refere a um desempenho ou produto que satisfaz plenamente os objetivos estabelecidos” e “Avançado” se refere aos desempenhos que vão além das expectativas. Outras possibilidades existem e devem ser consideradas para situações específicas: “novato, básico, adequado, avançado; “precisa de melhorias, atende às expectativas, supera as expectativas”; “não aceitável, básico, proficiente, exemplar”; “novato, intermediário, proficiente, distinto”; “aprendiz, júnior, pleno, mestre”. A forma de designar esses níveis vai depender das metas a serem atingidas pelo professor, da disciplina a ser avaliada e do tipo de avaliação a ser aplicada (RAVELA; PICARONI; LOUREIRO, 2017). Para esta obra vamos considerar como níveis de desempenho: “consolidado”, “em processo de consolidação” e “necessita de novas oportunidades”.

A proposta de avaliação formativa que esta obra propõe deve considerar, de forma interligada, as reflexões apresentadas, adaptadas, tanto à etapa de alfabetização em que os alunos se encontram, segundo as evidências científicas propostas pela PNA, como a busca pelo desenvolvimento de habilidades e competências, específicas e gerais, organizadas e propostas pela BNCC.

EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS DO 4º ANO

No material elaborado para os alunos do 4º ano, o encaminhamento dos conteúdos é feito por meio de atividades que resgatam conhecimentos desenvolvidos em anos anteriores e, ao mesmo tempo, para a ampliação gradual do repertório de termos e procedimentos científicos. A literacia familiar tem papel importante, considerando que é por meio dela que se resgata informações do cotidiano dos alunos, além de informações sobre a história de vida deles.

Os registros feitos na tabela seguinte permitem avaliar o conjunto de conteúdos que serão apresentados aos alunos ao longo do 4º ano, considerando duas aulas semanais.

1º Trimestre 1º Bimestre	1ª semana	Páginas 6 e 7: Componentes do solo; formas de representação da Terra; características dos animais; luz do sol e sombras; objetos opacos e transparentes; microrganismos: doenças e medidas de prevenção; seres vivos e energia; mudanças de estado físico da água; misturas do cotidiano. – Avaliação diagnóstica
	Unidade 1	
	2ª semana	Páginas 8 e 9: Hábitos alimentares; relação entre seres vivos e ecossistema. Páginas 10 e 11: Hábitos alimentares dos animais; o processo da decomposição; relações entre os seres vivos. *
	3ª semana	Páginas 12 e 13: O processo da decomposição; importância dos organismos decompositores no ambiente. Página 14: O processo da decomposição; importância dos organismos decompositores. *
	4ª semana	Página 15: Importância do Sol como fonte de energia; o processo da fotossíntese. Páginas 16 e 17: O processo da fotossíntese; importância do Sol como fonte de energia; importância dos organismos produtores no ambiente. *
	5ª semana	Página 18: Esquema de cadeias alimentares; ciclo da matéria na cadeia alimentar; transferência de energia na cadeia alimentar. * Página 19: Cadeias alimentares em ambientes brasileiros. Páginas 20 e 21: Esquema de cadeias alimentares; cadeias alimentares nos ambientes brasileiros.
	6ª semana	Páginas 22 e 23: Esquema de cadeias alimentares; construção de cadeias alimentares; cadeias alimentares nos ambientes brasileiros. * Páginas 24 e 25: Construção de cadeias alimentares; ciclo da matéria orgânica; transferência de energia na cadeia alimentar. *
	7ª semana	Páginas 26 e 27: Relação entre seres vivos e ecossistema; equilíbrio ambiental. * Página 28: Relação entre seres vivos e ecossistema; equilíbrio ambiental. Página 29: Equilíbrio ambiental; sustentabilidade. Página 30: Equilíbrio ambiental; sustentabilidade. *
	8ª semana	Página 31: Alimentação dos seres humanos; transformação e uso de energia. Páginas 32 e 33: Transformação e uso de energia. * Páginas 34 e 35: Transformação e uso de energia; fontes de energia elétrica. *
	9ª semana	Páginas 36 e 37: Uso de combustíveis. Páginas 38 e 39: Uso de combustíveis. *
	10ª semana	Páginas 40 e 41: Poluição do ar. Páginas 42 e 43: Poluição do ar; atitudes que reduzem o uso de combustíveis. Página 44: Poluição do ar; atitudes que reduzem o uso de combustíveis.
11ª semana	Página 45: Aquecimento global. * Páginas 46 e 47: Poluição do ar; atitudes que reduzem o uso de combustíveis; aquecimento global.	

1º Trimestre	12ª semana	Páginas 48 e 49: Hábitos alimentares dos animais; ciclo da matéria na cadeia alimentar; transferência de energia na cadeia alimentar; o processo da fotossíntese; o processo da decomposição; transformação e uso de energia; poluição do ar. – Avaliação de processo
	Unidade 2	
	13ª semana	Páginas 50 e 51: Importância da vacinação; o trabalho dos cientistas. Páginas 52 e 53: Microrganismos; microscópio de luz; microscópio eletrônico; escala e ampliação dos microrganismos; bactérias; fungos. *
2º Bimestre	14ª semana	Página 54: Algas; protozoários; vírus. Página 55: Os cientistas e as descobertas; pasteurização; meios de cultura. Página 56: Os cientistas e as descobertas; antibióticos; bactérias que capturam o nitrogênio.
	15ª semana	Página 57: Uso de microrganismos nos alimentos. Páginas 58 e 59: Antibióticos; vacinas; tratamento de água com microrganismos; uso de microrganismos e vírus na agricultura. Páginas 60 e 61: Biotecnologia; uso de microrganismos nos alimentos; desenvolvimento de medicamentos e vacinas. *
	16ª semana	Páginas 62 e 63: Microrganismos e vírus patogênicos; agentes transmissores de doenças; dengue. Página 64: Dengue. Página 65: Sarampo.
	17ª semana	Páginas 66 e 67: Leptospirose; cólera. * Página 68: Tétano. Página 69: Malária.
	18ª semana	Páginas 70 e 71: Doença de Chagas. Páginas 72 e 73: Contextualização histórica da gripe espanhola; métodos aplicados para a prevenção da gripe espanhola.
	19ª semana	Páginas 74 e 75: Como se prevenir de doenças; a importância da higiene adequada. * Páginas 76 e 77: Consumo e tratamento da água; higienização dos alimentos.
	20ª semana	Páginas 78 e 79: A importância da vacinação; carteira de vacinação. Páginas 80 e 81: Calendário básico de vacinação; vacinas; campanha de vacinação.
2º Trimestre	21ª semana	Páginas 82 e 83: Pandemia do coronavírus; desenvolvimento de vacinas. * Páginas 84 e 85: Escala e ampliação dos microrganismos; uso de microrganismos nos alimentos; importância da vacinação; aplicação de microrganismos na indústria; microrganismos patogênicos; agentes transmissores de doenças; como se prevenir de doenças. – Avaliação de processo
	Unidade 3	
	22ª semana	Páginas 86 e 87: Tipos de misturas; transformações por aquecimento ou resfriamento; ação do fermento biológico. Páginas 88 e 89: O que é uma mistura; estados físicos: sólido, líquido, gasoso. *
	23ª semana	Páginas 90 e 91: Componentes de uma mistura; tipos de misturas. * Página 92: Componentes de uma mistura; tipos de misturas.
	24ª semana	Página 93: Componentes de uma mistura; tipos de mistura. Páginas 94 e 95: Métodos de separação de misturas. Páginas 96 e 97: Métodos de separação de misturas; mudanças de estado físico da água. *
	25ª semana	Páginas 98 e 99: Métodos de separação de misturas; mudanças de estado físico da água.
3º Bimestre	26ª semana	Páginas 100 e 101: Métodos de separação de misturas; destilação; derivados do petróleo. * Páginas 102 e 103: Mudanças de estado físico da água; transformações por aquecimento ou resfriamento. *

3º Bimestre	27ª semana	Páginas 104 e 105: Mudanças de estado físico da água; transformações por aquecimento ou resfriamento.
	28ª semana	Páginas 106 e 107: Métodos de separação de misturas; filtração em aquíferos; mudanças de estado físico da água; ciclo da água na natureza; transformações por aquecimento ou resfriamento. Páginas 108 e 109: Transformações por aquecimento ou resfriamento; transformações reversíveis; transformações irreversíveis. Página 110: Transformações por exposição à umidade; transformações por exposição à luz; transformações irreversíveis. * Página 111: Transformações por aquecimento ou resfriamento; transformações reversíveis; transformações irreversíveis.
	29ª semana	Páginas 112 e 113: Transformações reversíveis; transformações irreversíveis; a transformação do caldo de cana em açúcar. Páginas 114 e 115: Transformações reversíveis; transformações irreversíveis; a transformação do caldo de cana em açúcar. *
	30ª semana	Páginas 116 e 117: Técnica de pasteurização; produção de derivados do leite. * Página 118: Técnica de pasteurização; produção de derivados do leite. Página 119: Preparo do pão; ação do fermento biológico. Páginas 120 e 121: Preparo do pão; ação do fermento biológico. *
3º Trimestre	31ª semana	Páginas 122 e 123: Ação do fermento biológico; características de leveduras. * Páginas 124 e 125: Componentes de uma mistura; estados físicos: sólido, líquido, gasoso; métodos de separação de misturas; mudanças de estado físico da água; transformações por aquecimento ou resfriamento; transformações reversíveis; transformações irreversíveis. – Avaliação de processo
	Unidade 4	
	32ª semana	Páginas 126 e 127: O Sol no céu ao longo do dia. Páginas 128 e 129: Posição relativa do Sol; o Sol no céu ao longo do dia. *
	33ª semana	Páginas 130 e 131: O Sol no céu ao longo do dia; posição relativa do Sol. Páginas 132 e 133: Localização pelos pontos cardeais; posição relativa do Sol.
	34ª semana	Páginas 134 e 135: O Sol no céu ao longo do dia; localização pelos pontos cardeais. *
	35ª semana	Página 136: O Sol no céu ao longo do dia; localização pelos pontos cardeais; geolocalização. Página 137: Localização pela bússola; localização pelos pontos cardeais; gnômon e bússola. * Páginas 138 e 139: Localização pelos pontos cardeais; localização pela bússola; campo magnético da Terra.
	36ª semana	Páginas 140 e 141: Campo magnético terrestre; o Sol no céu ao longo do dia; localização pelos pontos cardeais. * Página 142: Gnômon e bússola; localização pela bússola; pontos cardeais. *
	37ª semana	Página 143: Movimento de rotação da Terra. Página 144: Movimento de rotação da Terra; posição relativa do Sol. Página 145: Movimento de rotação da Terra; o Sol no céu ao longo do dia. *
	38ª semana	Páginas 146 e 147: O Sol no céu ao longo do dia; movimento de rotação da Terra; movimento de translação da Terra. Páginas 148 e 149: Movimento de translação da Terra; movimentos da Lua. Páginas 150 e 151: Calendários; movimento de translação da Terra; movimentos da Lua. *
	39ª semana	Páginas 152 e 153: Movimento de rotação da Terra; movimento de translação da Terra; movimentos da Lua; calendários. Páginas 154 e 155: Localização pelos pontos cardeais; localização pela bússola; movimento de rotação da Terra; movimento de translação da Terra; movimentos da Lua; calendários. – Avaliação de processo
4º Bimestre	40ª semana	Páginas 156 e 157: Poluição do ar; decompositores; produtores; consumidores; ecossistema; desequilíbrio em uma cadeia alimentar; doenças e microrganismos; vacina como prevenção de doenças; misturas e separação dos componentes. Páginas 158 e 159: Transformação da matéria; fermento biológico e o preparo do pão; transformações reversíveis; transformações irreversíveis; movimentos da Terra; movimento da Lua; pontos cardeais. – Avaliação de resultado

Os momentos indicados de avaliação formativa estão nas seções de avaliação e nas indicações com o *, que correspondem à seção **O que e como avaliar** deste manual.

PLANILHAS DE MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Sugere-se copiar um modelo dos quadros a seguir para cada aluno, identificando-o com nome do aluno, turma e data.

▶ AVALIAÇÃO INICIAL

Modelo para copiar

Por este quadro será possível mensurar se o aluno tem alguns pré-requisitos necessários para compreender os assuntos a serem estudados ao longo do ano ou se precisará de atividades de reforço ou um acompanhamento mais próximo:

Nome do aluno: _____ **Turma:** _____ **Data:** ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito	Desempenho
Descrever uma amostra de solo.	<ul style="list-style-type: none"> Componentes do solo. 	C	Descreve uma amostra de solo.
		PC	Descreve parcialmente uma amostra de solo.
		NO	Não descreve uma amostra de solo.
Identificar formas de representação da Terra.	<ul style="list-style-type: none"> Formas de representação da Terra. 	C	Identifica formas de representação da Terra.
		PC	Identifica parcialmente formas de representação da Terra.
		NO	Não identifica formas de representação da Terra.
Descrever características dos animais.	<ul style="list-style-type: none"> Características dos animais. 	C	Descreve características dos animais.
		PC	Descreve parcialmente características dos animais.
		NO	Não descreve características dos animais.
Perceber o que ocorre na passagem da luz do sol através de diferentes objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Luz do sol e sombras. Objetos opacos e transparentes. 	C	Percebe o que ocorre na passagem da luz do sol através de diferentes objetos.
		PC	Percebeu parcialmente o que ocorre na passagem da luz do sol através de diferentes objetos.
		NO	Não percebe o que ocorre na passagem da luz do sol através de diferentes objetos.
Reconhecer doenças causadas por microrganismos e medidas de prevenção.	<ul style="list-style-type: none"> Microrganismos: doenças e medidas de prevenção. 	C	Reconhece doenças causadas por microrganismos e medidas de prevenção.
		PC	Reconhece parcialmente doenças causadas por microrganismos e medidas de prevenção.
		NO	Não reconhece doenças causadas por microrganismos e medidas de prevenção.
Identificar como os seres vivos obtêm energia.	<ul style="list-style-type: none"> Seres vivos e energia. 	C	Identifica como os seres vivos obtêm energia.
		PC	Identifica parcialmente como os seres vivos obtêm energia.
		NO	Não identifica como os seres vivos obtêm energia.
Reconhecer as mudanças de estado físico da água.	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças de estado físico da água. 	C	Reconhece as mudanças de estado físico da água.
		PC	Reconhece parcialmente as mudanças de estado físico da água.
		NO	Não reconhece as mudanças de estado físico da água.
Identificar misturas do cotidiano e suas composições.	<ul style="list-style-type: none"> Misturas do cotidiano. 	C	Identifica misturas do cotidiano e suas composições.
		PC	Identifica parcialmente misturas do cotidiano e suas composições.
		NO	Não identifica misturas do cotidiano e suas composições.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito	Desempenho
Classificar os animais de acordo com a sua alimentação.	<ul style="list-style-type: none"> Hábitos alimentares dos animais. Os consumidores. 	C	Classifica os animais de acordo com a sua alimentação.
		PC	Classifica parcialmente os animais de acordo com a sua alimentação.
		NO	Não classifica os animais de acordo com a sua alimentação.
Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.	<ul style="list-style-type: none"> Relações entre os seres vivos. Relação entre seres vivos e ecossistema. Equilíbrio Ambiental. Sustentabilidade. 	C	Relaciona a interação dos seres vivos com o ecossistema.
		PC	Relaciona parcialmente a interação dos seres vivos com o ecossistema.
		NO	Não relaciona a interação dos seres vivos com o ecossistema.
Reconhecer a importância dos organismos decompositores no ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> O processo da decomposição. Importância dos organismos decompositores no ambiente. 	C	Reconhece a importância dos organismos decompositores no ambiente.
		PC	Reconhece parcialmente a importância dos organismos decompositores no ambiente.
		NO	Não reconhece a importância dos organismos decompositores no ambiente.
Reconhecer o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.	<ul style="list-style-type: none"> O processo da fotossíntese. Importância do Sol como fonte de energia. Importância dos organismos produtores no ambiente. 	C	Reconhece o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.
		PC	Reconhece parcialmente o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.
		NO	Não reconhece o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.
Compreender o que é uma cadeia alimentar.	<ul style="list-style-type: none"> Esquema de cadeias alimentares. Construção de cadeias alimentares. Cadeias alimentares em ambientes brasileiros. 	C	Compreende o que é uma cadeia alimentar.
		PC	Compreende parcialmente o que é uma cadeia alimentar.
		NO	Não compreende o que é uma cadeia alimentar.
Investigar o processo de transformação da matéria.	<ul style="list-style-type: none"> Ciclo da matéria na cadeia alimentar. 	C	Investiga o processo de transformação da matéria.
		PC	Investiga parcialmente o processo de transformação da matéria.
		NO	Não investiga o processo de transformação da matéria.
Analisar a transferência de energia na cadeia alimentar.	<ul style="list-style-type: none"> Transferência de energia na cadeia alimentar. 	C	Analisa a transferência de energia na cadeia alimentar.
		PC	Analisa parcialmente a transferência de energia na cadeia alimentar.
		NO	Não analisa a transferência de energia na cadeia alimentar.
Identificar o uso de energia em atividades do cotidiano.	<ul style="list-style-type: none"> Alimentação dos seres humanos. Transformação e uso de energia. 	C	Identifica o uso de energia em atividades do cotidiano.
		PC	Identifica parcialmente o uso de energia em atividades do cotidiano.
		NO	Não identifica o uso de energia em atividades do cotidiano.
Identificar diferentes fontes de energia.	<ul style="list-style-type: none"> Fontes de energia elétrica. Uso de combustíveis. Poluição do ar. Aquecimento global. Atitudes que reduzem o uso de combustíveis. 	C	Identifica diferentes fontes de energia.
		PC	Identifica parcialmente diferentes fontes de energia.
		NO	Não identifica diferentes fontes de energia.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito	Desempenho
Relacionar o uso de equipamentos, como o microscópio, para observação de seres vivos muito pequenos.	<ul style="list-style-type: none"> • Microrganismos. • Microscópio de luz. • Microscópio eletrônico. • Escala e ampliação dos microrganismos. 	C	Reconhece o uso de microscópio como ferramenta para observar seres vivos muito pequenos.
		PC	Reconhece parcialmente o uso de microscópio como ferramenta para observar seres vivos muito pequenos.
		NO	Não reconhece o uso de microscópio como ferramenta para observar seres vivos muito pequenos.
Conhecer noções sobre bactérias, protozoários, fungos, algas microscópicas e vírus.	<ul style="list-style-type: none"> • Bactérias. • Fungos. • Algas. • Protozoários. • Vírus. 	C	Conhece noções sobre bactérias, protozoários, fungos, algas microscópicas e vírus.
		PC	Conhece parcialmente noções sobre bactérias, protozoários, fungos, algas microscópicas e vírus.
		NO	Não conhece noções sobre bactérias, protozoários, fungos, algas microscópicas e vírus.
Reconhecer exemplos de avanços científicos obtidos a partir de estudos e pesquisas sobre microrganismos.	<ul style="list-style-type: none"> • Pasteurização. • Meios de cultura. • Bactérias que capturam o nitrogênio. • Antibióticos. • Biotecnologia. 	C	Reconhece exemplos de avanços científicos obtidos a partir de estudos e pesquisas.
		PC	Reconhece parcialmente exemplos de avanços científicos obtidos a partir de estudos e pesquisas.
		NO	Não reconhece exemplos de avanços científicos obtidos a partir de estudos e pesquisas.
Relacionar doenças com seus organismos e vírus causadores e transmissores.	<ul style="list-style-type: none"> • Microrganismos patogênicos. • Agentes transmissores de doenças. • Dengue. • Sarampo. • Leptospirose. • Cólera. • Tétano. • Malária. • Doença de Chagas. 	C	Relaciona doenças com causadores e transmissores.
		PC	Relaciona algumas doenças com causadores e transmissores.
		NO	Não relaciona doenças com causadores e transmissores.
Conhecer as diferentes aplicações dos microrganismos e vírus para tratamentos e prevenção de doenças, tratamento de água, na agricultura e na indústria.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de medicamentos e vacinas. • Uso de microrganismos nos alimentos. • Vacinas. • Tratamento de água com microrganismos. • Uso de microrganismos e vírus na agricultura. 	C	Conhece as diferentes aplicações dos microrganismos e vírus.
		PC	Conhece algumas aplicações dos microrganismos e vírus.
		NO	Não conhece as diferentes aplicações dos microrganismos e vírus.
Valorizar e aplicar, no dia a dia, conhecimentos relacionados às formas de prevenção de doenças transmitidas por meio da água e do solo.	<ul style="list-style-type: none"> • Como se prevenir de doenças. • Higienização dos alimentos. • A importância da higiene adequada. • Consumo e tratamento da água. 	C	Valoriza e aplica conhecimentos na prevenção de doenças.
		PC	Valoriza e aplica parcialmente conhecimentos na prevenção de doenças.
		NO	Não valoriza nem aplica conhecimentos na prevenção de doenças.
Compreender a vacina como uma tecnologia de prevenção contra doenças.	<ul style="list-style-type: none"> • Importância da vacinação. • Vacinas. • Pandemia do coronavírus. • Carteirinha de vacinação. • Calendário básico de vacinação. 	C	Compreende a vacina como uma tecnologia de prevenção contra doenças.
		PC	Compreende parcialmente a vacina como uma tecnologia de prevenção contra doenças.
		NO	Não compreende a vacina como uma tecnologia de prevenção contra doenças.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito	Desempenho
Identificar misturas do cotidiano e suas composições.	<ul style="list-style-type: none"> O que é uma mistura. Componentes de uma mistura. Tipos de misturas. 	C	Identifica misturas do cotidiano e suas composições.
		PC	Identifica parcialmente misturas do cotidiano e suas composições.
		NO	Não identifica misturas do cotidiano e suas composições.
Identificar os estados físicos da matéria.	<ul style="list-style-type: none"> Estados físicos: sólido, líquido, gasoso. 	C	Identifica os estados físicos da matéria.
		PC	Identifica a parcialmente os estados físicos da matéria.
		NO	Não identifica os estados físicos da matéria.
Compreender como funcionam métodos de separação de misturas.	<ul style="list-style-type: none"> Métodos de separação de misturas. Filtração em aquíferos. 	C	Compreende como funcionam métodos de separação de misturas.
		PC	Compreende parcialmente como funcionam métodos de separação de misturas.
		NO	Não compreende como funcionam métodos de separação de misturas.
Perceber que a água muda de estado físico.	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças de estado físico da água. Ciclo da água na natureza. 	C	Percebe que a água muda de estado físico.
		PC	Percebe parcialmente que a água muda de estado físico.
		NO	Não percebe que a água muda de estado físico.
Reconhecer o uso da tecnologia na obtenção de derivados do petróleo.	<ul style="list-style-type: none"> Destilação. Derivados do petróleo. 	C	Reconhece o uso da tecnologia na obtenção de derivados do petróleo.
		PC	Reconhece parcialmente o uso da tecnologia na obtenção de derivados do petróleo.
		NO	Não reconhece o uso da tecnologia na obtenção de derivados do petróleo.
Reconhecer transformações em situações do cotidiano.	<ul style="list-style-type: none"> Transformações por aquecimento ou resfriamento. Transformações por exposição à umidade. Transformações por exposição à luz. 	C	Reconhece transformações em situações do cotidiano.
		PC	Reconhece parcialmente transformações em situações do cotidiano.
		NO	Não reconhece transformações em situações do cotidiano.
Diferenciar transformações reversíveis de irreversíveis.	<ul style="list-style-type: none"> Transformações reversíveis. Transformações irreversíveis. 	C	Diferencia transformações reversíveis de irreversíveis.
		PC	Diferencia parcialmente transformações reversíveis de irreversíveis.
		NO	Não diferencia transformações reversíveis de irreversíveis.
Compreender as transformações envolvidas no preparo dos alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> A transformação do caldo de cana em açúcar. Preparo do pão. Ação do fermento biológico. Características de leveduras. Pasteurização. Produção de derivados do leite. 	C	Compreende as transformações envolvidas na obtenção do açúcar pelo caldo de cana.
		PC	Compreende parcialmente as transformações envolvidas na obtenção do açúcar pelo caldo de cana.
		NO	Não compreende as transformações envolvidas na obtenção do açúcar pelo caldo de cana.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito	Desempenho
Comparar e representar as formas das sombras com as posições relativas do Sol.	<ul style="list-style-type: none"> • Posição relativa do Sol. • O Sol no céu ao longo do dia. 	C	Compara e representa as formas das sombras.
		PC	Compara, mas não representa as formas das sombras.
		NO	Não compara nem representa as formas das sombras.
Identificar os pontos cardeais com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma haste (gnômon).	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos cardeais. • Localização pelos pontos cardeais. 	C	Identifica os pontos cardeais.
		PC	Identifica parcialmente os pontos cardeais.
		NO	Não identifica os pontos cardeais.
Comparar os registros obtidos por meio do gnômon com as marcações obtidas com o uso da bússola e avaliá-los.	<ul style="list-style-type: none"> • Gnômon e bússola. 	C	Compara o gnômon com a bússola.
		PC	Compara parcialmente o gnômon com a bússola.
		NO	Não compara o gnômon com a bússola.
Identificar as camadas internas e relacionar características físicas do núcleo à formação do campo magnético da Terra.	<ul style="list-style-type: none"> • Campo magnético terrestre. 	C	Identifica as camadas internas e relaciona características físicas.
		PC	Identifica as camadas internas, mas não relaciona características físicas.
		NO	Não identifica as camadas internas nem relaciona características físicas.
Perceber que a Terra está em constante movimento ao redor do próprio eixo, o que ocasiona os dias e as noites.	<ul style="list-style-type: none"> • O Sol no céu ao longo do dia. • Movimento de rotação da Terra. 	C	Percebe que a Terra está em constante movimento.
		PC	Percebe parcialmente que a Terra está em constante movimento.
		NO	Não percebe que a Terra está em constante movimento.
Compreender que a Terra está em movimento ao redor do Sol.	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento de translação da Terra. 	C	Compreende que a Terra está em constante movimento ao redor do Sol.
		PC	Compreende parcialmente que a Terra está em constante movimento ao redor do Sol.
		NO	Não compreende que a Terra está em constante movimento ao redor do Sol.
Constatar que a adoção de marcadores de tempo ou de calendários por povos de diferentes culturas tem origem na observação rotineira de astros.	<ul style="list-style-type: none"> • Calendários. 	C	Constata a adoção de marcadores de tempo.
		PC	Constata parcialmente a adoção de marcadores de tempo.
		NO	Não constata a adoção de marcadores de tempo.
Compreender que a Lua é o satélite natural da Terra e gira em torno dela mostrando diferentes formas aparentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Lua. • Movimentos da Lua. 	C	Compreende que a Lua é o satélite natural da Terra.
		PC	Compreende parcialmente que a Lua é o satélite natural da Terra.
		NO	Não compreende que a Lua é o satélite natural da Terra.
Compreender as diferentes maneiras de se localizar na Terra.	<ul style="list-style-type: none"> • Geolocalização. • Localização pela bússola. • Localização pelos pontos cardeais. 	C	Compreende as diferentes maneiras de se localizar na Terra.
		PC	Compreende parcialmente as diferentes maneiras de se localizar na Terra.
		NO	Não compreende as diferentes maneiras de se localizar na Terra.

► AVALIAÇÃO FINAL

Modelo para copiar

Por esse quadro será possível mensurar se o aluno conseguiu atingir os principais objetivos propostos para o ano e se será capaz de prosseguir para o ano seguinte ou necessitará de mais atividades de remediação.

Nome do aluno: _____ **Turma:** _____ **Data:** ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Compreender a posição de diferentes seres vivos em uma cadeia alimentar.	<ul style="list-style-type: none"> Decompositores. Produtores. Consumidores. Cadeia alimentar. 	C		Compreende a posição de diferentes seres vivos em uma cadeia alimentar.
		PC		Compreende parcialmente a posição de diferentes seres vivos em uma cadeia alimentar.
		NO		Não compreende a posição de diferentes seres vivos em uma cadeia alimentar.
Classificar os animais de acordo com a sua alimentação.	<ul style="list-style-type: none"> Hábito alimentar e a classificação dos seres vivos. 	C		Classifica os animais de acordo com a sua alimentação.
		PC		Classifica parcialmente os animais de acordo com a sua alimentação.
		NO		Não classifica os animais de acordo com a sua alimentação.
Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.	<ul style="list-style-type: none"> Ecossistema. Desequilíbrio em uma cadeia alimentar. 	C		Relaciona a interação dos seres vivos com o ecossistema.
		PC		Relaciona parcialmente a interação dos seres vivos com o ecossistema.
		NO		Não relaciona a interação dos seres vivos com o ecossistema.
Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.	<ul style="list-style-type: none"> Poluição do ar. 	C		Reconhece que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.
		PC		Reconhece parcialmente que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.
		NO		Não reconhece que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.
Relacionar doenças com seus organismos causadores e transmissores.	<ul style="list-style-type: none"> Doenças e microrganismos. 	C		Relaciona doenças com seus organismos causadores e transmissores.
		PC		Relaciona parcialmente doenças com seus organismos causadores e transmissores.
		NO		Não relaciona doenças com seus organismos causadores e transmissores.
Compreender a vacina como uma prevenção contra doenças e a importância da campanha nacional de imunização.	<ul style="list-style-type: none"> Vacina como prevenção de doenças. 	C		Compreende a vacina como uma prevenção contra doenças.
		PC		Compreende parcialmente a vacina como uma prevenção contra doenças.
		NO		Não compreende a vacina como uma prevenção contra doenças.

Identificar as misturas e compreender como funcionam alguns métodos de separação dos componentes.	<ul style="list-style-type: none"> Misturas e separação dos componentes. 	C	Identifica as misturas e compreende como funcionam alguns métodos de separação.
		PC	Identifica as misturas, mas não compreende como funcionam alguns métodos de separação ou vice e versa.
		NO	Não identifica as misturas e não compreende como funcionam alguns métodos de separação.
Investigar o processo de transformação da matéria.	<ul style="list-style-type: none"> Transformação da matéria. 	C	Investiga o processo de transformação da matéria.
		PC	Investiga parcialmente o processo de transformação da matéria.
		NO	Não investiga o processo de transformação da matéria.
Identificar e compreender a ação do fermento biológico no processo.	<ul style="list-style-type: none"> Fermento biológico e o preparo do pão. 	C	Identifica as etapas de preparo do pão.
		PC	Identifica parcialmente as etapas de preparo do pão.
		NO	Não Identifica as etapas de preparo do pão.
Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis.	<ul style="list-style-type: none"> Transformações reversíveis. Transformações irreversíveis. 	C	Diferencia transformações reversíveis e irreversíveis.
		PC	Diferencia parcialmente transformações reversíveis e irreversíveis.
		NO	Não diferencia transformações reversíveis e irreversíveis.
Identificar os pontos cardeais com base no movimento aparente do Sol no céu.	<ul style="list-style-type: none"> Pontos cardeais. 	C	Identifica os pontos cardeais.
		PC	Identifica parcialmente os pontos cardeais.
		NO	Não identifica os pontos cardeais.
Compreender que a Terra gira ao redor do próprio eixo e ao redor do Sol, assim como os tempos de duração aproximados de cada movimento.	<ul style="list-style-type: none"> Movimento da Terra. 	C	Compreende que a Terra gira ao redor do próprio eixo e ao redor do Sol, assim como os tempos de duração aproximados de cada movimento.
		PC	Compreende que a Terra gira ao redor do próprio eixo e ao redor do Sol, mas não os tempos de duração aproximados de cada movimento.
		NO	Não compreende que a Terra gira ao redor do próprio eixo e ao redor do Sol, nem os tempos de duração aproximados de cada movimento.
Compreender que a Lua é o satélite natural da Terra e gira em torno dela mostrando diferentes formas aparentes.	<ul style="list-style-type: none"> Movimento da Lua. 	C	Compreende que a Lua é o satélite natural da Terra e gira em torno dela.
		PC	Compreende parcialmente que a Lua é o satélite natural da Terra e gira em torno dela.
		NO	Não compreende que a Lua é o satélite natural da Terra e gira em torno dela.

TEXTOS COMPLEMENTARES

AS ATIVIDADES PRÁTICAS

Nesta obra, denominamos atividades práticas as situações de aprendizagem que envolvem a manipulação de materiais e objetos, tanto para a elaboração de representações como para a de experimentos.

Para a realização das atividades que selecionamos, são necessários materiais e objetos de fácil acesso, tanto ao professor quanto ao aluno. A quantidade de atividades práticas ao longo das unidades varia conforme o tema estudado e a abordagem escolhida. Alguns temas propiciam mais atividades desse tipo e até mesmo uma articulação entre elas. As atividades práticas são estratégias importantes no processo de desenvolvimento de procedimentos científicos, pois estimulam, entre outras habilidades, a capacidade de elaborar hipóteses, observar e comparar dados, analisar e discutir resultados. Esse tipo de atividade contribui para o aluno desenvolver também a capacidade de se expressar por escrito e oralmente, questionar, tomar decisões, organizar a troca de conhecimentos e até mesmo reconhecer que a atividade científica é falível e que o erro faz parte desse processo.

[...] a experimentação científica não deve funcionar no sentido da confirmação positiva das hipóteses, mas no sentido da retificação dos erros contidos nessas hipóteses. Em todo caso, nesta perspectiva, a experimentação exige uma grande e cuidada preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que a orienta. Da reflexão dos resultados a que ela conduz pode, por sua vez, advir um outro saber a problematizar. “Já está ultrapassada a ideia da experiência como serva da teoria, sendo o seu único propósito testar hipóteses... A experiência não é uma atividade monolítica, mas uma atividade que envolve muitas ideias, muitos tipos de compreensão, bem como muitas capacidades, tem vida própria”. (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 97)

A INCLUSÃO NA SALA DE AULA

Falar sobre Educação Inclusiva significa lançar um olhar sobre a diversidade e a diferença e, portanto, sobre as deficiências e altas habilidades, com o objetivo de apreendê-las e compreendê-las como elas são. Conhecer essas diversas formas de ser e estar no mundo significa passar da problematização da diferença para a busca de meios apropriados de inserir e incluir de fato a pessoa com deficiência ou altas habilidades na sociedade escolar, garantindo seus direitos e deveres, deixando clara a importância dos limites e das regras a seguir e encaminhando o desenvolvimento de suas potencialidades. É importante admitir que a diferença não é um mal ou um problema, mas uma forma de conhecer melhor o mundo. Não significa supervalorizar as aquisições do aluno com deficiência ou com altas habilidades, mas significa agir efetivamente para que a inclusão, como meta e direito, seja bem-sucedida, o que só pode ocorrer se reconhecermos que a comunidade escolar como um todo pode crescer e se fortalecer no convívio com essas diferenças (BATISTA, 2007).

Para trabalhar com a inclusão em sala de aula, é preciso que o professor reflita sobre essa questão, revendo seus conceitos de autonomia e independência, de modo que eles não sobreponham e dificultem a compreensão de como tratar um aluno com deficiência ou com altas habilidades. Por essa razão, indica-se que, na escola, seja formada uma equipe, se possível com ajuda especializada, que possa encontrar recursos para atender esse aluno, mas sem excluí-lo da turma à qual pertence.

A referência seguinte traz uma reflexão sobre a realidade apontada.

Nessa perspectiva, muitos paradigmas educacionais também sofrem mudanças significativas conduzindo a novos olhares sobre a prática docente e a atuação do professor. Essa realidade exige que o professor reflita sobre suas metodologias a fim de verificar como estas

têm realmente promovido um ensino de qualidade, que alcancem a todos os alunos indistintamente. Todas as escolas, por princípio e por obrigação de lei, deverão estar preparadas para receberem a todos os alunos, a serem naturalmente inclusivas, e organizadas para atenderem bem a todos os alunos. (SOUZA; BARBOSA, acesso em: 17 jul. 2021)

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva aponta, entre outras formas de apoio, a possível presença de instrutores ou cuidadores em sala de aula. Entre as medidas de integração do aluno com deficiência ou com altas habilidades em sala de aula também deve estar a apropriação, por parte do professor, tanto de saberes que esse aluno traz de sua vivência no cotidiano, como também de conhecimentos desenvolvidos por profissionais especializados ou trazidos pelos professores tutores, selecionados na própria escola ou fora dela.

O trecho desse documento, reproduzido a seguir, aponta ainda informações específicas que são importantes.

A inclusão escolar tem início na educação infantil, onde se desenvolvem as bases necessárias para a construção do conhecimento e seu desenvolvimento global. Nessa etapa, o lúdico, o acesso às formas diferenciadas de comunicação, a riqueza de estímulos nos aspectos físicos, emocionais, cognitivos, psicomotores e sociais e a convivência com as diferenças favorecem as relações interpessoais, o respeito e a valorização da criança. [...]

Em todas as etapas e modalidades da educação básica, o atendimento educacional especializado é organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino e deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum, na própria escola ou centro especializado que realize esse serviço educacional.

Desse modo, na modalidade de educação de jovens e adultos e educação profissional, as ações da educação especial possibilitam a ampliação de oportunidades de escolarização, formação para a inserção no mundo do trabalho e efetiva participação social. A interface da educação especial na educação indígena, do campo e quilombola deve assegurar que os recursos, serviços e atendimento educacional especializado estejam presentes nos projetos pedagógicos construídos com base nas diferenças socioculturais desses grupos. [...]

O atendimento educacional especializado é realizado mediante a atuação de profissionais com conhecimentos específicos no ensino da Língua Brasileira de Sinais, da Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua, do sistema Braille, do soroban, da orientação e mobilidade, das atividades de vida autônoma, da comunicação alternativa, do desenvolvimento dos processos mentais superiores, dos programas de enriquecimento curricular, da adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos, da utilização de recursos ópticos e não ópticos, da tecnologia assistiva e outros.

Cabe aos sistemas de ensino, ao organizar a educação especial na perspectiva da educação inclusiva, disponibilizar as funções de instrutor, tradutor/intérprete de Libras e guia intérprete, bem como de monitor ou cuidador aos alunos com necessidade de apoio nas atividades de higiene, alimentação, locomoção, entre outras que exijam auxílio constante no cotidiano escolar.

Para atuar na educação especial, o professor deve ter como base da sua formação, inicial e continuada, conhecimentos gerais para o exercício da docência e conhecimentos específicos da área. Essa formação possibilita a sua atuação no atendimento educacional especializado e deve aprofundar o caráter interativo e interdisciplinar da atuação nas salas comuns do ensino regular, nas salas de recursos, nos centros de atendimento educacional especializado, nos núcleos de acessibilidade das instituições de educação superior, nas classes hospitalares e nos ambientes domiciliares, para a oferta dos serviços e recursos de educação especial.

Esta formação deve contemplar conhecimentos de gestão de sistema educacional inclusivo, tendo em vista o desenvolvimento de projetos em parceria com outras áreas, visando à acessibilidade arquitetônica, os atendimentos de saúde, a promoção de ações de assistência social, trabalho e justiça. (BRASIL, 2008)

REFERÊNCIAS COMENTADAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Aprendizagem infantil**: uma abordagem de neurociências, economia e psicologia cognitiva. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2011.

Para ampliar conhecimentos sobre o papel do cérebro enquanto órgão do corpo humano que recebe estímulos do ambiente e sua relação com o processo de desenvolvimento de habilidades cognitivas.
- AGUIAR, R. R.; GOMES, I. F.; CAVALCANTE, M.O. (org.). **Relatório Final do Comitê Cearense para a Eliminação do Analfabetismo Escolar**: educação de qualidade começando pelo começo. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Ceará, 2006.

Conjunto de informações importantes para entender, passo a passo, a conquista dos resultados obtidos pelos alunos das escolas públicas desse estado, a partir de mudanças aplicadas no processo de alfabetização.
- ALLAN, L. **Escola.com**: como as novas tecnologias estão transformando a educação na prática. Barueri: Figurati, 2015.

Essa obra discute o papel da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem e oferece opções de aplicação de atividades a serem implementadas nas propostas de ensino à distância.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. (org.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

Para estimular o uso em sala de aula, nas aulas de Ciências da Natureza, de obras infantis que apresentam diferentes linguagens quanto ao texto e uso de imagens.
- AMORIM, C. M. A. de; ALVES, M. G. **A criança cega vai à escola**: preparando para a alfabetização. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 2008.

Obra importante, escrita por profissionais especializados que desenvolvem projetos nessa Fundação, e que permite a reflexão das instituições em relação às propostas, oferecidas em sala de aula, aos alunos que apresentam deficiências.
- ASSMANN, H. (org.). **Redes digitais e metamorfose do aprender**. Petrópolis: Vozes, 2005.

Para entender como esse tema atual chega às escolas e pode ser incorporado às rotinas dos alunos, considerando hábitos já incorporados à vida deles fora desse ambiente.
- BARBIERI, S. **Interações**: onde está a arte na infância? São Paulo: Edgard Blucher, 2012. (Interações).

As propostas de caráter interdisciplinar propostas nessa obra fazem dela uma leitura importante, como resgate da cultura na vida das crianças.
- BATISTA, C. A. M. *et al.* **Atendimento educacional especializado**: orientações gerais e educação a distância. Brasília: SEESP, 2007.

Essa leitura traz informações que colaboram para ampliar o significado da avaliação formativa, no que se refere à diversidade de possibilidades que os alunos apresentam em relação à capacidade de aprender.
- BRANDÃO, A. C. P.; ROSA, E. (org.). **Leitura e produção de textos na alfabetização**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

Obra que auxilia a pensar e efetivar propostas de atividades que envolvem leitura e escrita em uma etapa escolar, muito particular, que é a dos alunos que estão chegando da Educação Infantil.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Acervos complementares**: as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental. Brasília: SEB, 2009.

Para ampliar conhecimentos sobre conteúdos de diferentes áreas do conhecimento que podem ser trabalhados em rede nos anos iniciais do Ensino Fundamental 1.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 6 set. 2020.

Documento oficial do Ministério da Educação que serve de referência para a construção de currículos para todos os segmentos da Educação Básica.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Conta pra mim**: guia de literacia familiar. Brasília: Sealf, 2019a. Disponível em: <http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/conta-para-mim-literacia.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2020.

Documento do Ministério da Educação com práticas para a literacia familiar.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNA**: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: Sealf, 2019b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf. Acesso em: 24 ago. 2020.

Documento oficial do Ministério da Educação que busca melhorar a qualidade de ensino em relação à alfabetização de crianças.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: Secadi, 2008.

Documento elaborado pelo Ministério da Educação que apresenta os marcos históricos e visa a construção de políticas públicas relacionadas à educação inclusiva.

- BYNUM, W. **Uma breve história da Ciência**. Tradução de Iuri Abreu. Porto Alegre, RS: L&PM Pocket, 2019. (Coleção L&PM POCKET, v. 1233).
Obra que descreve episódios da evolução científica e seus protagonistas, relatando pesquisas feitas nas diferentes sub-áreas da Ciência.
- CARDOSO, B. P. de A. **Práticas de linguagem oral e escrita na Educação infantil**. São Paulo: Editora Anzol, 2012.
Para ampliar conhecimentos sobre o trabalho com os gêneros do discurso e a incorporação dos gêneros orais e escritos na rotina da sala de aula da Educação Infantil.
- CACHAPUZ, A. *et al* (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
Obra que tem como objetivo reelaborar e atualizar trabalhos publicados que fundamentam uma proposta de reorientação de estratégias pedagógicas e destacam o papel social da educação científica.
- CARVALHO, A. M. P. Introduzindo os alunos no universo das ciências. *In*: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (org.). **Ensino de ciências e desenvolvimento**: o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Unesco; São Paulo: Instituto Sangari, 2009a.
Material importante para ampliar conhecimentos dos professores sobre como se dá o processo de aprendizagem de conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza.
- CARVALHO, G. S. Literacia científica: conceitos e dimensões. *In*: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M. da G. **Modelos e Práticas em Literacia**. Lisboa: Lidel, 2009b, p. 179-194.
Obra que detalha os conceitos de literacia; o capítulo citado é focado em literacia científica.
- CASTRO LIMA, M. E. C. de; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar Ciências para crianças**. 1. ed. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.
Com pressupostos práticos e teóricos sobre a educação em ciências para crianças, as autoras dessa obra compartilham experiências de sala de aula, respaldadas por uma concepção de aprendizagem que pressupõe a aquisição de conhecimento como resultado de um processo contínuo.
- DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura**: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.
Obra importante para compreender o funcionamento do cérebro e seu papel específico no processo de leitura ao longo das etapas de alfabetização.
- DELIZOICOV, D. *et al*. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Docência em formação – Ensino fundamental).
Para ampliar conhecimentos teóricos e discutir planejamentos de estratégias que podem ser aplicadas nos cursos de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental.
- DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979. (Atualidades pedagógicas, 2).
Referência para a compreensão do papel do grupo – classe na dinâmica de sala de aula, considerando a importância do “outro” na capacidade de aprender.
- EISNER, E. W. **The Arts and the Creation of Mind**. New Haven: Yale University Press, 2002.
Eisner, arte educador e autor dessa obra, deixa clara a importância do papel da arte no processo de aprendizagem de conteúdos, procedimentos e atitudes, tornando-o mais abrangente e mais próximo da realidade.
- ESPINOZA, A. **Ciências na escola**: novas perspectivas para a formação dos alunos. São Paulo: Paidós, 2010.
Obra referência para pensar Ciências da Natureza como fonte de conteúdos reflexivos e espaço de estratégias dinâmicas em sala de aula.
- FRIEDMANN, A. **O brincar no cotidiano da criança**. São Paulo: Moderna, 2006. (Cotidiano escolar: base de conhecimento).
Para estimular o professor a incorporar as brincadeiras entre as atividades propostas em sala de aula.
- GARY, T; PRING R. **Educação baseada em evidências**: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2007.
Obra referência para entender como se dá, a partir dos estudos das ciências cognitivas, o processo de literacia.
- GIANI, K. **A experimentação no ensino de ciências**: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa. 2010. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Biológicas; Instituto de Física; Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
Espaço de reflexão sobre a prática de laboratório no espaço da escola, suas possibilidades reais e estratégias mais adequadas.
- HATTIE, J. **Aprendizagem visível para professores**: como maximizar o impacto da aprendizagem. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.
Obra resultante de pesquisas que mostram os efeitos positivos na aprendizagem realizada por meio do uso constante da avaliação formativa, com destaque para a discussão de tarefas nos momentos de devolutiva.
- IBARROLA, B. **Aprendizaje emocionante**: neurociencia para el aula. Madrid: SM, 2013.
Obra que, por meio de atividades práticas, propõe reflexões e fundamentação científica na Neurociência sobre a aplicação, em sala de aula, de conhecimentos sobre a inteligência e a educação emocional.
- JOBIM E SOUZA, S. **Infância e linguagem**: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin. 5. ed. Campinas: Papirus, 2000.
Referência para compreensão da forma como as crianças adquirem a linguagem oral organizada e se preparam para adquirir a linguagem escrita na escola.

- KLISYS, A. **Ciência, arte e jogo**: projetos e atividades lúdicas na educação infantil. São Paulo: Peirópolis, 2010.
Obra importante, com vistas à transição das crianças da Educação Infantil para as séries iniciais do Ensino Fundamental, considerando que traz uma referência muito forte da importância da ludicidade nas estratégias selecionadas pelo professor.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Cotidiano escolar).
Obra que discute a importância da aquisição de conhecimentos científicos pela população, não somente para a ampliação de conhecimentos específicos de Ciências da Natureza, mas também como caminho para a compreensão da relação que se estabelece entre saúde, economia, tecnologia e sociedade, além do desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões em situações do cotidiano relativas à cidadania.
- KIYOMURA, L. União de arte e ciência é essencial para o saber, dizem pesquisadores. **Jornal da USP**, 26 jul. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/uniao-de-arte-e-ciencia-e-essencial-para-o-saber-dizem-pesquisadores/>. Acesso em: 17 jul. 2021.
Artigo que mostra como a arte é essencial para o desenvolvimento de outras disciplinas.
- LIBÂNEO, J. C. **O planejamento escolar**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4452090/mod_resource/content/2/Planejamento%20-%20Lib%C3%A2neo.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.
Texto sobre planejamento escolar, que destaca três modalidades que devem ser articuladas.
- LORIERI, M. A. **Filosofia na escola**: o prazer da reflexão. São Paulo: Moderna, 2008. (Cotidiano escolar).
Obra que discute a reflexão como caminho para a aprendizagem de conteúdos e elaboração de estratégias para o Ensino Fundamental 1.
- MASCELANI, A. **O mundo da arte popular brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: Mauad Editora: Museu Casa do Pontal, 2009.
Esta obra propõe uma reflexão sobre a arte de origem popular que surge como uma forma alternativa de aprendizagem, que nos leva à ampliação de conhecimentos sobre a cultura brasileira.
- MENEZES, L. C. Interessar, motivar, criar: três estratégias para o ensino de ciências. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v.1, n. 1, jan. 2008.
Obra referência para a seleção de conteúdos e a elaboração de estratégias de grupo no Ensino Fundamental 1.
- MORAIS, A. *et al.* **Aprendizagem cooperativa**: fundamentos, pesquisas e experiências educacionais brasileiras. Marília: Oficina Universitária: Cultura Acadêmica, 2021.
Sobre uma experiência de aprendizagem cooperativa coletiva que ilustra um momento de devolutiva compartilhada, dentro de um processo de avaliação formativa, em que se desenvolvem as habilidades de cooperação e comunicação e, conseqüentemente, a cidadania.
- MORAIS, J. **Criar leitores**: para professores e educadores. Barueri: Manole, 2013.
Para ampliar conhecimentos sobre como se dá o processo de literacia nas séries iniciais do Ensino Fundamental e o papel do professor como mediador nessa etapa de aprendizagem.
- MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
Referência importante para a aplicação da avaliação formativa na escola, com destaque para o olhar do autor em relação ao papel e a forma de elaboração da prova.
- POPHAM, W. J. **Transformative assessment**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 2008.
Nesta obra, com base em evidências empíricas obtidas na realização de tarefas avaliativas, Popham orienta os professores e alunos na identificação da necessidade de mudanças nos processos de ensino e aprendizagem que, com o tempo, podem e devem se traduzir na melhora dos resultados de avaliação.
- RAVELA, P.; PICARONI, B.; LOUREIRO, G. **Como mejorar la evaluación en el aula?** Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Ciudad de México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2017.
Obra que aprofunda a discussão sobre a avaliação formativa, com destaque para a organização de quadros de registros de resultados de avaliações de processo, isto é, dos produtos dos trabalhos dos alunos e de devolutivas individuais e coletivas.
- SETTON, M. da G. **Mídia e educação**. São Paulo: Contexto, 2011.
Para refletir sobre o papel da mídia na escola e na rotina de vida dos alunos.
- SOUZA, A. M. de; BARBOSA, L. de S. Práticas pedagógicas inclusivas na sala de aula: como identificá-las? *In*: **EDUCERE** – Congresso Nacional de Educação, 12, 2015, Curitiba. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20810_11536.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.
Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa sobre práticas pedagógicas inclusivas em duas escolas.
- TORRES, R. Algas marinhas são utilizadas para produção de biocombustíveis. **Agência Universitária de Notícias USP**. Ano: 43, n. 56, 21 jul. 2010. Disponível em: <http://usp.br/aun/antigo/exibir?id=3510&ed=544&f=24>. Acesso em: 14 jul. 2021.
Artigo sobre o uso de algas marinhas na produção de biocombustíveis.
- VILLAS BOAS, B. M. F. Compreendendo a Avaliação Formativa. *In*: VILLAS BOAS, B. M. F. (Org.). **Avaliação Formativa**: práticas inovadoras. Campinas: Papirus, 2011.
Estudo sobre processos educativos, com apresentação de algumas práticas de avaliação formativa para o trabalho docente.

► SUGESTÕES DE LEITURA PARA O PROFESSOR

- ADELSIN. **Barangandão arco-íris**: 36 brinquedos inventados por meninos e meninas. São Paulo: Peirópolis, 2008.
Essa obra colabora no processo de desenvolvimento de habilidades manuais, por meio da construção de brinquedos que podem ser construídos com objetos e materiais reutilizados.
- ALLUÉ, J.; FILELLA, L.; GARCÍA, G. **O grande livro dos jogos**. Belo Horizonte: Leitura, 1998.
Os jogos são opções importantes para o trabalho de sala de aula, pois permitem manter o aspecto lúdico da aprendizagem e estimulam o desenvolvimento das habilidades cognitivas.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual das cantinas escolares saudáveis**: promovendo a alimentação saudável. Brasília: SAS: Editora do Ministério da Saúde, 2010. (Série B. Textos básicos de saúde).
Material rico em informações que podem ser apresentadas e aplicadas nos espaços de preparo de refeições nas escolas.
- FARIA, M. A. **Como usar a literatura infantil em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2008.
Essa obra apresenta diferentes opções de atividades que mostram a literatura como caminho importante para o desenvolvimento de estratégias de ampliação do processo de alfabetização científica.
- FISHER, L. **A ciência no cotidiano**: como aproveitar a ciência nas atividades do dia a dia. Tradução de Helena Londres. São Paulo: Zahar, 2004.
Referência importante para pensar atividades acessíveis aos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, de modo a fazê-los perceber que a Ciência faz parte do cotidiano.
- ZANON, D. A.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, 2007.
Essa obra apresenta uma série de propostas de atividades para a área de Ciências da Natureza, que podem ser aplicadas em atividades de sala de aula, como lições de casa e estratégias de avaliação.

► INDICAÇÕES DE PÁGINAS DA INTERNET E REVISTAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LITERATURA DE CORDEL. Disponível em: <http://www.ablc.com.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.
Página da Associação Brasileira de Literatura de Cordel (ABLC) que contém um extenso conteúdo sobre a produção desse gênero.
- ASSOCIAÇÃO NOVA ESCOLA. **Nova Escola**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.
Revista voltada para a educação, com sugestões de práticas em sala de aula. Para assistir às produções em vídeo, acesse o *site* e acompanhe os seguintes passos:
 1. Digite o tema da busca.
 2. Refine o resultado clicando em “Vídeo”.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Banco Internacional De Objetos Educacionais**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed-banco-internacional-de-objetos-educacionais>. Acesso em: 28 maio 2021.
Repositório de recursos digitais com cunho pedagógico-educacional que contempla todos os níveis de ensino. Entre os recursos disponíveis estão: animações, simulações, áudios, experimentos práticos e vídeos. Para acessar o conteúdo, clique em “Ensino Fundamental” e, a seguir, em “Séries iniciais” e “Ciências Naturais”.
- COMITÊ PARA DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMÁTICA. Disponível em: <https://cpdi.org.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.
Visa à inclusão digital e é possível ver onde o comitê atua dentro e fora do país. Apresenta *links* para boletim informativo, mapa da exclusão digital, terceiro setor, entre outros.
- DISCOVERY NA ESCOLA. Disponível em: <https://www.discoverynaescola.com/>. Acesso em: 28 maio 2021.
A página apresenta jogos para alunos, orientações para pais e sugestões de atividades e de avaliação para professores.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Revista Pesquisa Fapesp**. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.
Revista de divulgação científica institucional, com reportagens sobre programas de pesquisa e resultados de projetos de pesquisa científica ou tecnológica.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Portal do Professor. MEC/MCT**, 2008. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>. Acesso em: 28 maio 2021.
Portal ligado ao MEC cujo objetivo é apoiar os processos de formação de professores e enriquecer a prática pedagógica. Entre os materiais disponíveis, há conteúdos multimídia e jornal do professor.
- PAGNEZ, K. S. M. M. Educação Especial em Libras. **E-aulas**: Portal de videoaulas da USP. Disponível em: <https://eaulas.usp.br/portal/video?idItem=3875>. Acesso em: 13 jul. 2021.
Aulas com a professora Karina Soledad Maldonado Molina Pagnez, nas quais são abordados temas referentes à Educação Especial, como: as bases legais da Educação Especial; fundamentos e conceitos; panorama nacional e internacional; a relação entre educação e saúde; educação bilíngue para surdos; a prática pedagógica em sala de aula; o atendimento educacional especializado.
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC). Disponível em: <http://portal.sbpnet.org.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.
Conteúdos diversos de divulgação científica.

CONHEÇA SEU MANUAL

INTRODUÇÃO À UNIDADE

Apresenta os objetivos pedagógicos da unidade associados a uma apresentação dos conteúdos, conceitos e atividades da unidade.

Objetivos pedagógicos da unidade

Apresenta os objetivos pedagógicos que serão trabalhados na unidade.

O que esperar desta unidade

Apresenta os pré-requisitos pedagógicos e como eles se relacionam aos objetivos pedagógicos e às propostas de conteúdos e atividades ao longo da unidade.



INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Reconhecer animais e plantas como seres vivos.
- Identificar alguns animais e plantas comuns em jardins.
- Reconhecer plantas no ambiente que indicam a presença de animais.
- Compreender o que é e como cuidar de um ambiente de jardim.

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Para que os alunos atinjam os objetivos propostos, é importante que eles já conheçam algumas diferenças básicas entre animais e plantas. É importante que tenham capacidade de trabalhar com outros colegas da turma e de realizar uma atividade de campo.

Nesta unidade, espera-se que o aluno reconheça alguns animais e plantas usando como exemplo espécies características de jardins. Logo na imagem de abertura, eles observarão alguns seres vivos por meio da ilustração de um jardim. No capítulo 1, serão apresentadas fotografias, com exemplos de animais e plantas, junto de algumas características gerais dos seres vivos. Neste capítulo, as atividades 2 e 3 possibilitam que os alunos leiam e compartilhem o que sabem sobre os animais, inclusive com sua família. Eles ainda reconhecerão alguns tipos de plantas e treinarão habilidades de escrita com os nomes delas. Na seção **Diálogos**, os alunos entram em contato com uma obra do artista Andy Warhol (1928 – 1987), na qual tem a oportunidade de aprender ciências por meio da arte.

Na proposta do **Ciências em Ação**, espera-se que os alunos aprendam a reconhecer alguns vestígios deixados por animais, relacionando-os à presença das respectivas espécies. Além disso, é esperado que os alunos reconheçam as características gerais do corpo das plantas, por meio de um desenho feito a partir de uma observação.

Já no capítulo 2, a ênfase é em apresentar diferentes tipos de jardins e os cuidados necessários para sua

manutenção, propondo ao aluno atividades que apresentem alguns cuidados básicos com as plantas e valorizem as pessoas que trabalham com esses cuidados. Na atividade 1, a entrevista, com o jardineiro ou uma pessoa que sabe cuidar de plantas na escola, possibilita aos alunos trocar e compartilhar saberes diversos. Ao final do estudo da unidade, os alunos farão algumas atividades como uma forma de avaliação de processo, permitindo ao professor a verificação de dúvidas.

8



OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Valorizar a prática regular de exercícios físicos para a manutenção da saúde geral do organismo.

CONTÉUDOS

- Prática de atividades físicas.
- Movimentos do corpo.

BNCC

(EF01CI02) Localizar, nomear e representar graficamente (por meio de desenhos) partes do corpo humano e explicar suas funções.

PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: atividade 12
- Numeracia – Noções de números e operações: atividade 11

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Para a realização da atividade 10 será necessário solicitar ou fornecer aos alunos tesoura com pontas arredondadas e cola.

SENSIBILIZAÇÃO

Antes de iniciar o trabalho, perguntar aos alunos se há algum tipo de atividade física que gostem de praticar. Reservar alguns minutos para que eles conversem a respeito da questão. Nesse bate-papo, comentar que a prática regular de atividades físicas pode trazer benefícios para o corpo, como o fortalecimento de órgãos internos – como o coração – e o aumento da capacidade respiratória.

ENCAMINHAMENTO

As páginas proporcionam momentos de aprendizagem ativa, tal como a oportunidade para verificar os conceitos trabalhados neste capítulo. Sendo assim, aproveitar para andar entre as mesas dos alunos, solucionando possíveis dúvidas. É possível organizar os alunos em duplas para se auxiliarem mutuamente durante as atividades.

Na atividade 10, dar condições para que os alunos identifiquem com clareza e tirem dúvidas sobre cada uma das atividades representadas nas figuras. É importante ajudar os alunos durante o recorte. Verificar se eles co-

10. VOCÊ CONHECE ALGUNS MOVIMENTOS QUE PODEM SER FEITOS COM O CORPO? RECORTE AS FIGURAS DA PÁGINA 105 DO MATERIAL COMPLEMENTAR E COLE NESTA DUPLA DE PÁGINAS. ELAS MOSTRAM ALGUNS DESSES MOVIMENTOS.

Os alunos devem colar as figuras em cartões nas áreas gramadas.

11. GALGADAS AS FIGURAS, VAMOS CONTAR QUANTAS CRIANÇAS FORAM REPRESENTADAS NA CENA? *Resposta pessoal. No material complementar, há 9 figuras de crianças fazendo movimentos com o corpo.*

DESCUBRA MAIS

LIVRO

- DIVERSIDADE, DE TATIANA BELNICKY. ILUSTRAÇÕES DE GILLES EDUAR. FTD, 2018.

NESSE LIVRO, VOCÊ VAI APRENDER QUE AS PESSOAS SÃO ÚNICAS E QUE É MUITO IMPORTANTE RESPEITAR AS DIFERENÇAS DE COR, ORIENTAÇÃO DA DIVERSIDADE ESTÁ NA COR DA PELE, NA TEXTURA DO CABELO E EM OUTRAS CARACTERÍSTICAS.

lim as figuras na parte com grama. Perguntar aos alunos: quais atividades com o corpo vocês sugeririam, caso tivessem que elaborar estas figuras?

Articulação com Matemática

Na atividade 11, faz-se uma interseção com o componente curricular Matemática, solicitando aos alunos que contem as crianças representadas na imagem. Fazer a contagem com os alunos.

A proposta da atividade 12 é oferecer uma vivência coletiva que amplie, de

forma lúdica, o processo de socialização dos alunos.

Para essa atividade, se possível, levar os alunos para o pátio ou outro local no qual haja espaço, como a quadra da escola. Pedir a eles que se posicionem de forma que possam fazer os movimentos sem esbarhar uns nos outros.

Assim que estiverem todos preparados, colocar-se à frente e dar os seguintes comandos:

- Movimentem lentamente os dedos das mãos e dos pés.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Indica os objetivos pedagógicos trabalhados nas páginas.

CONTÉUDOS

Indica os conteúdos trabalhados nas páginas.

BNCC

Indica as habilidades da Base Nacional Curricular Comum trabalhadas nas páginas.

PNA

Indica os componentes essenciais para a alfabetização que são trabalhados nas páginas.

▶ ROTEIRO DE AULA

Orientações e dicas para o trabalho docente, organizados em alguns tópicos.

• Organize-se

Indica dicas para a organização de propostas do Livro do Estudante que necessitam de materiais ou de um preparo prévio por parte do professor.

• Sensibilização

Traz sugestões de atividades ou orientações que preparam o aluno para os assuntos a serem trabalhados no Livro do Estudante.

• Encaminhamento

Apresenta orientações direcionadas a cada página, com explicações para as atividades propostas no Livro do Estudante, algumas considerações pedagógicas em relação a possíveis dificuldades dos alunos, com alternativas para contornar essas dificuldades, e sugestões de abordagens.

• Adaptação

Propõe alternativas para atividades do Livro do Estudante que possam apresentar dificuldades em sua realização, em função de falta materiais ou outras condições.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer e valorizar os calendários como registros de informações que auxiliam a organização do tempo, no dia a dia das pessoas.
- Identificar e diferenciar os períodos correspondentes ao dia, à semana, ao mês e ao ano.

▶ CONTEÚDOS

- Meses do ano.
- Registros de passagem do tempo.
- Uso do calendário.

▶ BNCC

(EF01C05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.

▶ PNA

- Literacia – Fluência em leitura oral: atividade 11
- Literacia – Produção de escrita: atividades 11 e 14
- Numérica – Noções de posição e medidas: atividades 11, 13 e 14

▶ ROTEIRO DE AULA

▶ ORGANIZE-SE

Imprimir uma cópia para cada aluno do calendário do ano atual.

▶ SENSIBILIZAÇÃO

Contar um breve relato sobre os calendários feitos ao longo da história, a fim de levar o aluno a perceber que o calendário foi historicamente construído à medida que a sociedade humana se transformava.

▶ ENCAMINHAMENTO

Entregar os calendários aos alunos e, em seguida, realizar uma primeira observação livre, colhendo os comentários prévios da turma. Iniciar com a atividade 11, na qual se identificam o ano atual e os meses. Já na atividade 12, é possível que o aluno descubra de quanto meses é formado um ano. Na atividade 13, o aluno é conduzido a detalhar sua observação colhendo outras informações contidas no calendário.

A atividade 14 trabalha a relação dos dias com a semana e os meses. Para finalizar, a atividade 15 traz uma pergunta sobre o mês atual, e a

62

OS MESES DO ANO

UM ANO TEM 12 MESES. O ANO SE INICIA NO MÊS DE JANEIRO E TERMINA NO MÊS DE DEZEMBRO.

11. EM GRUPOS, OBSERVEM O CALENDÁRIO FORNECIDO PELO PROFESSOR. COM A AJUDA DELE, RESPONDAM.

A) DE QUE ANO É O CALENDÁRIO?

A resposta vai depender do ano do calendário que os alunos vão utilizar.

B) AGORA, LEIAM EM VOZ ALTA OS NOMES DOS MESES DO ANO.

Com o auxílio do calendário, os alunos devem ler o nome dos meses: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro.

12. CONTORNEM O NÚMERO DE MESES QUE APARECEM NO CALENDÁRIO.

13. Espere-se que os alunos se refiram aos nomes dos dias da semana e aos dias do mês.

Alguns podem dizer que é possível saber quantos dias e semanas tem cada mês ou ainda registrar nos meses da lua por exemplo.



14. DISCUTAM EM SEU GRUPO: ALÉM DOS MESES, QUAIS OUTRAS INFORMAÇÕES APARECEM EM UM CALENDÁRIO?

15. PREENCHAM COM NÚMEROS OS ESPAÇOS A SEGUIR, DE ACORDO COM O CALENDÁRIO.

A) UMA SEMANA TEM 7 DIAS.

B) UM MÊS PODE TER: 28 ou 29 DIAS, 30 DIAS OU 31 DIAS.

16. NO CALENDÁRIO, SUBLINHEM DE AZUL O NOME DO MÊS EM QUE ESTAMOS. A resposta vai depender do mês em que a atividade foi realizada.

17. AGORA, EM VERDE, SUBLINHEM O MÊS E CIRCULEM O DIA DO ANIVERSÁRIO DE CADA UM DE VOCÊS. Respostas pessoais.

62

atividade 16 sobre o dia e o mês do aniversário de cada aluno.

▶ ADAPTAÇÃO

Caso não for possível entregar o calendário impresso aos alunos, é possível providenciar um calendário digital, disponibilizando-o através de projeção, ou por meio de outros equipamentos disponíveis na escola.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

O trabalho em grupo da atividade 11 pode ser utilizado para avaliar se as inte-

rações entre os alunos acontecem de maneira respeitosa e colaborativa, bem como para avaliar a fluência oral.

Pedir a eles que, em grupos, elaborem um calendário mensal em folhas avulsas. Solicitar que escrevam, nos espaços correspondentes a cada dia do mês, atividades que costumam praticar no dia a dia. A partir dessa atividade, verificar se eles compreendem a importância dos calendários para auxiliar na organização das atividades cotidianas.

3. OBSERVEM O JARDIM COM ATENÇÃO E PREENCHAM A FICHA A SEGUIR.

FICHA DE REGISTRO

A) SE VOCÊS ENCONTRAREM UM ANIMAL, ESCREVAM, COM A AJUDA DO PROFESSOR:

- O NOME DELE: *Respostas pessoais.*
- MARQUEM UM X ONDE ELE FOI ENCONTRADO:

<input type="checkbox"/> NO SOLO.	<input type="checkbox"/> NO MURO DA ESCOLA.
<input type="checkbox"/> EM UMA PLANTA.	<input type="checkbox"/> SOBRE UMA PEDRA.

B) CASO VOCÊS ENCONTREM UMA PISTA DE UM ANIMAL, ANOTEM COM A AJUDA DO PROFESSOR:

- QUAL É A PISTA: *Respostas pessoais.*
- MARQUEM UM X ONDE ELA FOI ENCONTRADA:

<input type="checkbox"/> NO SOLO.	<input type="checkbox"/> NO MURO DA ESCOLA.
<input type="checkbox"/> EM UMA PLANTA.	<input type="checkbox"/> SOBRE UMA PEDRA.

C) SOBRE O SOLO DO JARDIM, MARQUEM UM X NAS RESPOSTAS:

- DE QUE COR ELE É? *Respostas pessoais.*

<input type="checkbox"/> MARROM.	<input type="checkbox"/> PRETO.	<input type="checkbox"/> AVERMELHADO.
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------
- O SOLO É:

<input type="checkbox"/> ÚMIDO.	<input type="checkbox"/> SECO.
---------------------------------	--------------------------------
- HÁ PEDRAS?

<input type="checkbox"/> SIM.	<input type="checkbox"/> NÃO.
-------------------------------	-------------------------------

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Após a visita ao jardim, orientar a montagem de um painel sobre o local visitado, seguindo esses passos:

1. Levantar para a sala de aula livros e revistas sobre jardins para que os alunos recriem imagens de plantas e animais recortando imagens de plantas e animais selecionadas.
2. Montar com eles um painel que contenha as informações anotadas no roteiro de visita e as imagens selecionadas.
3. Orientar os alunos a montar um convite, para que outras turmas da escola possam conhecer essa produção da turma.

PONTO DE ATENÇÃO

Os combinados realizados com os alunos antes da visita são muito importantes e, além de potencializar a experiência pedagógica, auxiliam nos cuidados e na segurança de todos. Os jardins podem ter animais peçonhentos, plantas venenosas, plantas alergênicas, espinhos perfurantes, entre outros elementos que, quando bem gerenciados, oferecem riscos mínimos às pessoas. Em caso de acidentes, procurar auxílio médico o mais rápido possível.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

A atividade 2 é um bom momento de avaliar se os alunos reconhecem características de uma planta e conseguem representá-la, assim como se eles conseguem reconhecer animais caso estejam nessa planta. A atividade 3 também é um bom momento para identificar um animal ou sua pista, relacionando aos exemplos apresentados na página 17.

Ficar atento à forma como os alunos fazem suas observações e tentam registrar o que veem. Verificar se eles conseguem cumprir com o combinado. Se necessário, lembrá-los de que existe um compromisso individual em prol de um bom resultado coletivo. Ao longo do trajeto, estimular a troca de ideias e possíveis levantamentos de hipóteses sobre as plantas e os animais encontrados e suas pistas. Caso ainda apresentem dificuldades, buscar mais exemplos de pistas de animais para apresentar para os alunos, como folhas comidas ou queimadas, explicando que são pistas de que um animal passou por lá.

19



Indica que a orientação ou a proposta de atividade deve ser feita pelo aluno em casa com a família.

Articulação com

Indica interdisciplinaridade com outra disciplina em momentos além da seção **Diálogos**.



A) OBSERVEM ESSES ANIMAIS COM ATENÇÃO.

B) DEPOIS, COM O PROFESSOR, LEIAM AS LEGENDAS COM OS NOMES DOS ANIMAIS EM VOZ ALTA.

C) CONTEM PARA OS COLEGAS QUAIS DESSES ANIMAIS VOCÊS JÁ CONHECIAM.
Resposta pessoal. É possível que os alunos conheçam ao menos de nome alguns desses animais, ou já tenham encontrado alguns, embora não estejam acostumados a vê-los.

3. EM CASA, MOSTRE AS FOTOGRAFIAS E TENHA LER O NOME DE CADA UM DOS ANIMAIS DESTA PÁGINA PARA UM FAMILIAR.

A) DEPOIS, PEÇA QUE ELE CONTE O QUE SABE SOBRE UM DESSES ANIMAIS.
Resposta pessoal.

B) NA SALA DE AULA, CONTE AOS COLEGAS A SUA DESCOBERTA.
Resposta pessoal. Destacar que os alunos contam para a turma o que ouviram de seus familiares.

► O QUE E COMO AVALIAR

Um dos pontos centrais das atividades até o momento é o conceito de seres vivos e a distinção entre tais seres e os componentes não vivos. Sendo assim, cabe uma parábola nesse ponto para verificar como os alunos estão acompanhando as ideias trabalhadas, relacionadas ao objetivo de reconhecer animais e plantas como seres vivos. Para isso, fazer questionamentos como:

- Uma pedra é um ser vivo?
- Uma roseira é um ser vivo?
- Uma cadeira é um ser vivo?
- Uma borboleta é um ser vivo?

Se verificar que alguns alunos tiveram dificuldades com algumas questões, enriquecer a explicação com mais exemplos, como:

- O solo é um ser vivo?
- A água é um ser vivo?
- O ar é um ser vivo?
- Uma árvore é um ser vivo?
- Um cachorro é um ser vivo?

É possível também escrever na lousa vários nomes de objetos e seres vivos, solicitando aos alunos que reúnem os nomes em grupos de acordo com o critério de ser animado ou ser vivo. Sugestões: mesa/ cadeira/ tijolo/ lâmpada/ rosa/ cacto/ gato/ galo.

É interessante seguir adiante somente quando toda a sala conseguir reconhecer e diferenciar ser vivo e ser não vivo, pois isso será fundamental para desenvolver a sequência de atividades das próximas páginas.

SUGESTÃO ► PARA A FAMÍLIA

- JARDIM vertical de baixo custo: 2019. Vídeo (15min03). Publicado pelo canal Somos Verdes. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=A-znczr1TtE>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Vídeo que apresenta o passo a passo para montar um jardim vertical de baixo custo. É possível orientar os responsáveis dos alunos a assistir ao vídeo com eles em casa, mas alertar para os cuidados necessários caso eles queiram montar o jardim.

► As atividades 3A e 3B permitem que a família participe ativamente do processo de ensino-aprendizagem do aluno, estimulando a troca de conhecimentos entre os familiares. Ao encaminhar a atividade para casa, realizar a leitura em voz alta das legendas, solicitando aos alunos que façam o mesmo com um de seus familiares.

Se sentir necessidade, orientar os responsáveis dos alunos no sentido de que, ao longo do ano, eles terão algumas propostas de atividade para fazer em casa. É importante que haja uma participação ativa da família, especialmente em atividades que estimulem o processo de alfabetização.

ADAPTAÇÃO

Há a possibilidade de complementação das espécies com a diversidade local. Trazer a biodiversidade regional, sempre que possível, é bem-vindo para enriquecer os conhecimentos gerais dos alunos.

► CONCLUSÃO DA UNIDADE

Apresenta as possibilidades de avaliação formativa e monitoramento da aprendizagem para os objetivos pedagógicos da unidade.

• Avaliação formativa

Apresenta e resume os momentos de avaliação formativa sugeridos ao longo da unidade.

• Monitoramento da aprendizagem

Orienta o professor sobre o uso de planilhas de monitoramento da aprendizagem.

► SUGESTÃO

Sugestões, voltadas para os alunos, para o professor ou para o trabalho com a família, de sites, livros, artigos ou outros recursos que podem contribuir para a ampliação do trabalho em sala de aula ou com a família.

► O QUE E COMO AVALIAR

Indica possibilidades de avaliação formativa para os alunos, em momentos não formais, relacionados aos objetivos pedagógicos e com propostas de remediação.

4. RELACIONE OS OBJETOS DESCARTADOS COM OS SEUS REAPROVEITAMENTOS.



5. OBSERVE O OBJETO A SEGUIR E RESPONDA:

A) DE QUE MATERIAL É FEITO ESTE OBJETO? Plástico

B) DESENHE OUTRO OBJETO QUE PODE SER FEITO APÓS A RECICLAGEM DESTA MATERIAL.

Espera-se que os alunos desenhem um objeto feito de plástico.



Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso desta unidade por meio dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir.

- Páginas 72 e 73: observar e identificar diferentes aspectos que os objetos podem apresentar; relacionar alguns objetos às suas funções; reconhecer a importância dos objetos nas atividades que realizamos no dia a dia.
- Página 78: relacionar alguns objetos às suas funções.
- Páginas 80 e 81: reconhecer e comparar objetos do cotidiano, percebendo as características e a origem dos materiais dos quais são feitos.
- Páginas 84 e 85: desenvolver noções sobre processos artesanais de transformação da areia e do barro em objetos.
- Páginas 88 e 89: compreender o que são materiais recicláveis e como destiná-los corretamente.
- Páginas 92 e 93: identificar tipos de objeto que podem ser reutilizados; valorizar e perceber a necessidade de incorporar no cotidiano o hábito de reutilizar objetos.

► MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para avaliar os alunos quanto aos objetivos propostos nesta unidade, utilizar o quadro da página XX. Para cada aluno, verificar se os objetivos propostos foram consolidados, estão em processo de consolidação ou necessitam de novas oportunidades.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

► AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos podem ser avaliados de forma contínua ao longo das atividades propostas nesta unidade, com alguns momentos indicados neste manual. Ao final, utilizar a seção **Vamos recordar** para que haja um registro formal de avaliação do que os alunos aprenderam na unidade. Os alunos podem escrever no livro como rascunho e passar as respostas para uma folha avulsa ao final.

Após o estudo do capítulo 1, verificar se os alunos conseguem identificar alguns tipos diferentes de objetos que pertencem a diversos contextos (objetos de casa, da escola etc.). E, ao final do capítulo 2, verificar se os alunos reconhecem quais foram os materiais utilizados para a confecção dos objetos citados anteriormente.

Já o capítulo 3 traz a importante reflexão sobre a separação e destinação correta dos resíduos sólidos e a importância da reutilização e redução do consumo de objetos.

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências



GESLIE COELHO CARVALHO DA CRUZ

Licenciada em Ciências Biológicas pela
Universidade de São Paulo (USP).
Professora e assessora de Ciências
no Ensino Fundamental.

1ª edição, São Paulo, 2021

FTD

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira**Direção editorial adjunta** Luiz Tonolli**Gerência editorial** Natalia Taccetti**Edição** Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Aline Tiemi Matsumura, Júlia Bolanho da Rosa Andrade

Preparação e revisão de texto Viviam Moreira (sup.)

Camila Cipoloni, Fernanda Marcelino, Kátia Cardoso

Gerência de produção e arte Ricardo Borges**Design** Daniela Máximo (coord.)

Bruno Attili, Carolina Ferreira, Juliana Carvalho (capa)

Imagem de capa Bruna Assis Brasil**Arte e Produção** Vinicius Fernandes (sup.)

Camila Ferreira Leite,

Jacqueline Nataly Ortolan, Marcelo dos Santos Saccomann (assist.)

Diagramação FyB – Arquitetura e Design**Coordenação de imagens e textos** Elaine Bueno Koga**Licenciamento de textos** Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)**Iconografia** Luciana Ribas Vieira, Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)**Ilustrações** Alex Silva, Bentinho, Daniel Bogni, Danillo Souza, Dayane Raven, Estúdio LAB307, Fábio Eugênio, Ronaldo Barata, Sirio Cançado, Alan Carvalho, Artur Fujita, Estúdio Ornitorrinco, Ilustra Cartoon, Luis Moura, Manzi, Michel Ramalho, Rafael Herrera, Selma Caparroz, Studio Dez Sextos, Tel Coelho/Giz de Cera**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cruz, Geslie Coelho Carvalho da

A conquista : ciências : 4º ano : ensino fundamental : anos iniciais / Geslie Coelho Carvalho da Cruz. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da Natureza.

Componente: Ciências.

ISBN 978-65-5742-665-4 (aluno – impresso)

ISBN 978-65-5742-666-1 (professor – impresso)

ISBN 978-65-5742-675-3 (aluno – digital em html)

ISBN 978-65-5742-676-0 (professor – digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Título.

21-72497

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35
- Cibele Maria Dias – Bibliotecária – CRB-8/9427

Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.

Reprodução proibida: Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Todos os direitos reservados à

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

APRESENTAÇÃO

Olá!

Convido você a explorar todos os recursos deste livro. Eles foram pensados para estimular a curiosidade e desenvolver o prazer de investigar e descobrir coisas novas.

Espero que as atividades propostas nestas páginas incentivem o diálogo em sala de aula e permitam que você e seus colegas percebam o valor de construir, juntos, novos conhecimentos.

Convido também seus familiares a participarem com você de diferentes momentos de fazer, criar e aprender. Será assim, reunindo saberes, que uma nova jornada se iniciará, levando você a entender, dia após dia, o mundo em que vivemos.

Vamos começar!

Estes ícones indicam a forma como você vai realizar as propostas de atividades:



oralmente



em dupla



em grupo



com pesquisa
na internet



no caderno



em casa

CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE

A seção **Você já viu** é uma avaliação diagnóstica, que traz atividades de retomada dos conhecimentos prévios dos alunos e de alguns pré-requisitos necessários de anos anteriores para um bom desempenho dos objetivos pedagógicos do ano atual.

O Livro do Estudante está dividido em 4 **unidades**. Cada unidade é organizada em: abertura de unidade, capítulos e seções. Na abertura, imagens e atividades buscam despertar a curiosidade dos alunos sobre assuntos que serão explorados no decorrer da unidade. É o momento de verificar os conhecimentos prévios dos alunos com atividades em que eles são convidados a conversar sobre o que sabem e a contar experiências dia a dia.

Dentro dos **capítulos**, textos, imagens e atividades apresentam e desenvolvem os temas de estudo. Ao longo deles, há seções e boxes que favorecem o aprendizado por meio de diferentes estratégias. Há atividades orais ou escritas voltadas para registro no caderno, no livro ou em folha avulsa, além daquelas que precisam ser feitas em casa com o apoio da família. Há atividades individuais, em dupla e em grupo.

SUMÁRIO



ESTUDANTE 148.907

VOCÊ JÁ VIU • Avaliação inicial **6**

UNIDADE 1 • Transformações da matéria e da energia **8**

1 Alimentação dos seres vivos **10**

Ciências em ação • Testar e analisar a decomposição de materiais no solo 12
A energia nas plantas 15

2 As cadeias alimentares **18**

Cadeias alimentares em ambientes brasileiros 19
A matéria orgânica circula na natureza 24
A transferência de energia nas cadeias alimentares 25
Uma questão de equilíbrio 26
Diálogos • **Meio ambiente** • Pesca sustentável 29

3 Ser humano e energia **31**

Outros usos da energia 33
Os combustíveis 36
O aquecimento da Terra 45
Diálogos • **Língua portuguesa e Arte** • Efeitos da poluição do ar 46

Vamos recordar • Avaliação de processo **48**

UNIDADE 2 • Protegendo o corpo humano **50**

1 Microrganismos e vírus: diversidade e usos pelo ser humano **52**

O estudo de microrganismos e vírus 55
Usos dos microrganismos e dos vírus pelo ser humano 57

2 Microrganismos e vírus causadores de doenças **62**

Doenças causadas por vírus 62
Doenças causadas por bactérias 66
Doenças causadas por protozoários 69
Diálogos • **História** • A gripe de 1918 72

3 Prevenção de doenças **74**

Cuidados com a água 76
A vacinação 78
Diálogos • **Saúde** • A importância do desenvolvimento de vacinas 82

Vamos recordar • Avaliação de processo **84**



DANIEL BOGNI

Há também alguns boxes dentro dos capítulos. São eles:

• **Descubra mais**

São apresentadas sugestões de livros, artigos de revistas, *sites*, músicas e filmes com o objetivo de enriquecer e ampliar os assuntos estudados.

• **Saiba que**

Curiosidades e informações sobre diversos temas são apresentadas neste box, complementando o que está sendo estudado.

• **Glossário**

Termos e expressões que podem ser novos para os alunos são explicados próximos ao texto onde aparecem.

UNIDADE 3 • Identificando mudanças no ambiente 86

1	As misturas 88
	Ciências em ação • Fazendo misturas 90
	Tipos de mistura 93
	Separando misturas 94
	Ciências em ação • Separando o sal da água 98
	Diálogos • Tecnologia • Separando os derivados do petróleo ... 100

2	A água em suas várias formas 102
	Ciências em ação • Observando mudança de estado físico 104
	A água na natureza 106

3	As transformações reversíveis e irreversíveis 108
	As transformações dos alimentos 111
	Ciências em ação • Conhecer mais sobre o fermento biológico 122

Vamos recordar • Avaliação de processo 124

UNIDADE 4 • Percebendo movimentos do universo 126

1	O Sol no céu ao longo do dia 128
	Diálogos • Arte • O Sol de Monet 130

2	Pontos cardeais 132
	Ciências em ação • A construção de um gnômon 134
	A geolocalização 136
	Localização pela bússola 137
	O campo magnético da Terra 138
	Ciências em ação • Construindo um modelo de bússola 142

3	A Terra gira: o movimento de rotação da Terra 143
	Ciências em ação • Do outro lado do mundo 145

4	Mudanças ao nosso redor 146
	O movimento anual da Terra 148
	O movimento da Lua ao redor da Terra 149
	A origem dos calendários 150
	Diálogos • Geografia e História • Os dias da semana 152

Vamos recordar • Avaliação de processo 154

O QUE APRENDI NESTE ANO • Avaliação final 156

REFERÊNCIAS COMENTADAS 160

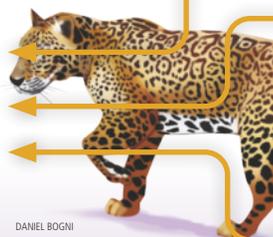
Na seção **Diálogos** há a ampliação de conceitos, expansão e aprofundamento de temas que dialogam com outras áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Arte, Matemática, História e Geografia. Nela pode ocorrer também o diálogo com temas contemporâneos transversais, como meio ambiente, tecnologia, saúde e cidadania. Esta seção pode estar relacionada a fatos de relevância nacional ou mundial.

A seção **Ciências em ação** é composta de atividades práticas, como construção de modelos, investigação, saída de campo, atividades de experimentação e outras propostas que estimulem o aprendizado significativo com base na literacia científica.

A seção **Vamos recordar** serve como instrumento de avaliação de processo. Suas atividades têm o objetivo de verificar e retomar os principais assuntos da unidade e, com isso, avaliar o desenvolvimento dos objetivos pedagógicos propostos e monitorar individual e coletivamente os processos de aprendizado dos alunos.

A seção **O que aprendi neste ano** também é avaliativa, mas, desta vez, de resultados. Tem como objetivo verificar se os alunos atingiram as habilidades essenciais para avançar para o próximo ano.

Em **Referências comentadas** encontram-se as referências bibliográficas comentadas e utilizadas na elaboração dos livros. Há também sugestões de leitura para você, professor.



DANIEL BOGNI

• Quem é

Curiosidades e informações sobre um artista ou personalidade que está sendo estudado.

• Atenção

Orientações sobre cuidados necessários para a realização de atividades.

• Dica

Dicas que orientam alguma situação descrita no Livro do Estudante.

Na seção **Diálogos**, este selo destaca para o professor um assunto associado à BNCC e que está relacionado a um fato com relevância nacional ou internacional.

TEMA DE RELEVÂNCIA NACIONAL OU MUNDIAL

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Descrever uma amostra de solo.
- Identificar formas de representação da Terra.
- Descrever características dos animais.
- Perceber o que ocorre na passagem da luz do sol através de diferentes objetos.
- Reconhecer doenças causadas por microrganismos e medidas de prevenção.
- Identificar como os seres vivos obtêm energia.
- Reconhecer mudanças de estado físico da água.
- Identificar misturas do cotidiano e suas composições.
- Reconhecer os conhecimentos prévios sobre assuntos que serão trabalhados durante o ano.

Retomar assuntos aprendidos em aulas anteriores.

CONTEÚDOS

- Componentes do solo.
- Formas de representação da Terra.
- Características dos animais.
- Luz do sol e sombras.
- Objetos opacos e transparentes.
- Microrganismos: doenças e medidas de prevenção.
- Seres vivos e energia.
- Mudanças de estado físico da água.
- Misturas do cotidiano.

BNCC

(EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.

(EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).

(EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e

o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

► PNA

- Literacia – Produção de escrita: atividades **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8**

VOCÊ JÁ VIU

AVALIAÇÃO INICIAL

Realize as atividades a seguir em seu caderno ou em uma folha avulsa. Escreva seu nome e a data. Ao final, entregue o caderno ou a folha com as respostas ao professor. **1. Podem-se encontrar terra, pelotas de barro ou terra úmida, areia, pedras, pequenos animais, raízes e outras partes de plantas.**

1 O que é possível encontrar em uma amostra de solo coletado em um jardim?

2 Observe as imagens a seguir. **2. a) A. Um globo terrestre. B. Um mapa-múndi.**

A



B



a) Identifique o que está sendo mostrado em cada imagem.

b) Que importância esses recursos representados nas imagens podem ter para o estudo da Terra? **O globo terrestre é usado para estudar a Terra, tendo, inclusive, um formato mais próximo do real. O mapa é usado para estudar a superfície da Terra, facilitando a visualização de todos os continentes e oceanos ao mesmo tempo.**

3 Observe o animal representado na fotografia. **3. a) Ele voa.**

• Sobre esse animal, responda:

a) Como ele se locomove?

b) Que cobertura de corpo ele apresenta?

c) De onde nasce seu filhote: de um ovo ou ele sai direto do corpo da mãe?

d) Onde esse animal pode ser encontrado: em ambiente aquático ou terrestre?

3. b) É coberto por penas. c) Nasce de um ovo. d) Em ambiente terrestre.



4. a) A parte de madeira da porta formou sombra por ser opaca, enquanto a parte de vidro da porta permitiu a passagem da luz por ser transparente.

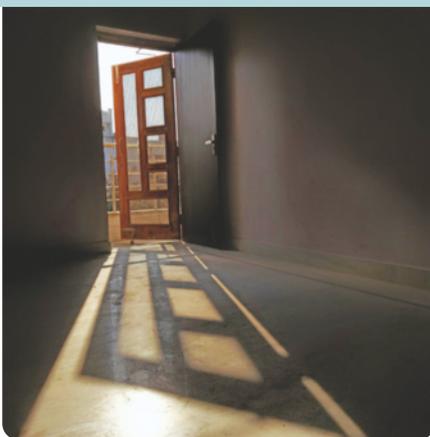
4 Observe o que acontece na situação representada na fotografia.

a) Qual parte da porta formou sombra no chão: o vidro ou a madeira? Explique por que isso aconteceu.

b) As sombras formadas não serão as mesmas ao longo do dia. Por que isso acontece?

Ao longo do dia, a posição aparente do Sol no céu muda, alterando a forma e o tamanho das sombras formadas.

Luz solar incidindo em uma porta de madeira e vidro.



SOLVERIA235/SHUTTERSTOCK.COM

5 Você já deve ter ouvido falar que é importante lavar as mãos para evitar pegar doenças. 5. a) Espera-se que os alunos mencionem os microrganismos, ou algum exemplo deles, como bactérias, ou mesmo os vírus.

a) O que pode ter em suas mãos que pode causar doenças?

b) Que outra ação pode evitar que as pessoas fiquem doentes?

Espera-se que os alunos mencionem que a vacinação pode evitar a transmissão de doenças.

6 De onde vem a energia que o seu corpo e os corpos de outros animais precisam para realizar as atividades do dia a dia? E as plantas, de onde conseguem energia para viver? Os animais obtêm a energia ao se alimentarem de outros seres vivos. Para as plantas, a energia vem da luz solar, que elas usam, com outros componentes, para produzir o próprio alimento.

7 Observe a situação representada ao lado e responda:

a) O que está causando o derretimento do gelo?

b) O que pode ser feito para que a água líquida que se formou volte a ser gelo?

7. a) O gelo está derretendo porque está exposto a uma temperatura maior do que a dele.

7. b) Pode-se colocar o gelo e a água formada pelo derretimento dele no congelador.

8 Nas imagens a seguir podem-se observar algumas misturas. Identifique o que foi misturado e se você conseguiria diferenciar esses ingredientes no produto final apenas observando. 8. a) O sal foi misturado com a água. Espera-se que os alunos considerem não ser possível identificar o sal após essa mistura.

a)



b)



c)



M. JINAI, CORREIA/SHUTTERSTOCK.COM

DANIEL BOGNI

8. b) O cereal foi misturado com as uvas-passas. Espera-se que os alunos considerem ser possível identificá-los após a mistura. 8. c) O suco concentrado foi misturado com a água. Espera-se que os alunos considerem não ser possível diferenciá-los após a mistura.

7

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Essa seção busca avaliar conhecimentos prévios do aluno para os assuntos que serão estudados, além da retomada de alguns assuntos já aprendidos.

Pedir aos alunos que leiam com calma todos os enunciados e anotem as respostas no caderno ou em uma folha de papel avulsa. Depois que terminarem, é possível avaliar individualmente os registros ou propor uma correção coletiva, fazendo anotações e esquemas na lousa.

ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 1**, o aluno atingiu o objetivo se identificou tanto seres vivos quanto componentes não vivos; atingiu parcialmente se identificou apenas seres vivos ou componentes não vivos; e não atingiu se não identificou nenhum ser vivo ou componente.

Na **atividade 2**, o aluno atingiu o objetivo se ele identificou ambas as representações e usos; atingiu parcialmente se reconheceu apenas uma representação ou não associou ao seu uso; e não atingiu se não identificou as representações.

Na **atividade 3**, o aluno atingiu o objetivo se descreveu as características solicitadas do animal; atingiu parcialmente se não associou o animal a seu ambiente ou ao modo como nasce; e não atingiu se não descreveu nenhuma característica.

Na **atividade 4**, o aluno atingiu o objetivo se diferenciou a passagem da luz pela madeira e pelo vidro e percebeu que o Sol muda de posição ao longo do dia; atingiu parcialmente se apenas diferenciou os materiais; e não atingiu se não diferenciou os materiais nem percebeu que o Sol muda de posição ao longo do dia.

Na **atividade 5**, o aluno atingiu o objetivo se associou o hábito de lavar as mãos aos microrganismos, mas reconhece que nem todos causam doenças; atingiu parcialmente se associou doenças aos microrganismos; e não atingiu se não reconheceu os microrganismos.

Na **atividade 6**, o aluno atingiu o objetivo se identificou os diferentes modos de obtenção de energia para cada ser vivo; atingiu parcialmente se identificou apenas um modo de obtenção de energia; e não atingiu se não identificou nenhum modo de obtenção de energia.

Na **atividade 7**, o aluno atingiu o objetivo se reconheceu que o calor provoca o derretimento do gelo e isso pode ser revertido; atingiu parcialmente se reconheceu que o gelo está derretendo, mas não associou com o calor; e não atingiu se não reconheceu o gelo derretendo.

Na **atividade 8**, o aluno atingiu o objetivo se reconheceu os componentes das três misturas; atingiu parcialmente se reconheceu os componentes de uma ou duas misturas; e não atingiu se não reconheceu os componentes de nenhuma mistura.

Ao final, preencher o quadro da página XVII para cada aluno. Por ele será possível mensurar se o aluno tem alguns pré-requisitos necessários para compreender os assuntos a serem estudados ao longo do ano ou se precisará de atividades de reforço.

ADAPTAÇÃO

Buscar outras formas de avaliação, como desenhos ou apresentação para a turma, reforçando assim as principais concepções dos alunos.

INTRODUÇÃO À UNIDADE

▶ OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Classificar os animais de acordo com a sua alimentação.
- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.
- Reconhecer a importância dos organismos decompositores no ambiente.
- Reconhecer o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.
- Compreender o que é uma cadeia alimentar.
- Investigar o processo de transformação da matéria.
- Analisar a transferência de energia na cadeia alimentar.
- Identificar o uso de energia em atividades do cotidiano.
- Identificar diferentes fontes de energia.

▶ QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Para que os alunos atinjam os objetivos propostos, é importante que eles saibam que os animais têm diferentes hábitos alimentares e que as plantas dependem da luz solar e da água para produzir seu alimento. Além disso, espera-se que eles tenham autonomia para compreender a leitura de textos individualmente e consigam responder perguntas de interpretação sobre ele.

Nesta unidade, os alunos relacionarão diferentes grupos de seres vivos por meio das cadeias alimentares.

No capítulo 1, os alunos são apresentados aos diferentes hábitos alimentares de animais e suas relações ecológicas, por meio da cadeia alimentar. Também será apresentado o grupo dos organismos decompositores. No **Ciências em ação** deste capítulo os alunos investigarão como os decompositores atuam no ambiente. Será aprofundado o conceito de fotossíntese como forma de obtenção de energia pelas plantas e algas, com auxílio da ferramenta pedagógica de interpretação de texto na atividade 1.

No capítulo 2, será trabalhado o conceito de cadeia alimentar e como

UNIDADE

1

TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA E DA ENERGIA

1. A história se passa na savana africana, mas espera-se que os alunos identifiquem elementos florestais. Analisar a imagem com os alunos e verificar se conhecem a cena do filme.

2. Na cena, aparecem três animais: Simba, o leão; Pumba, o javali, e Timão, o suricato.



▲ Cena do filme **O Rei Leão**. Direção: Rob Minkoff e Roger Allers. Estados Unidos: Walt Disney Animation Studios, 1994.

8

esse processo é essencial para o ciclo da matéria e transferência de energia. Ao estudar esse conteúdo, os alunos também vão interpretar e compreender situações, na natureza, onde ocorre o desequilíbrio de cadeias alimentares, como nas atividades 9 e 10. Essas situações são causadas, de modo geral, pela ação inadequada do ser humano no meio ambiente.

O capítulo 3 aborda a obtenção e os diferentes usos de energia pelo ser humano no cotidiano, ressaltando a necessidade de posturas que visem ao melhor aproveitamento e consumo desse importante re-

curso, relacionando com as consequências atuais do uso de matrizes energéticas que poluem o ar e alteram o meio ambiente.

3. O leão se alimenta de mamíferos, como javalis, zebras e búfalos. O javali se alimenta de frutos, raízes, sementes, minhocas, insetos e pequenos mamíferos, entre outros. O suricato se alimenta de plantas, insetos, ovos, aranhas, pequenos mamíferos, escorpiões e serpentes, entre outros animais.
4. Espera-se que boa parte dos alunos diga que essa amizade seria impossível, porque os leões se alimentam de javalis e mamíferos de pequeno porte, como os suricatos, e os javalis podem também se alimentar de pequenos mamíferos, como os suricatos.

DISNEY PICTURES/A.F.A.RCHIVE/AMNY/FOURREA

Nessa imagem, você vê uma cena do filme **O Rei Leão**, onde aparecem três animais que são amigos.

1. Você conhece essa história? Que ambiente parece ser este onde Simba, Timão e Pumba estão?
2. Quais animais são representados na imagem?
3. Você tem ideia de que esses animais se alimentam? Conte aos colegas.
4. Na vida real, seria possível a amizade entre esses animais? Por quê?

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Classificar os animais de acordo com a sua alimentação.
- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.

► CONTEÚDOS

- Hábitos alimentares.
- Relação entre seres vivos e ecossistema.

► BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Perguntar aos alunos quais animais eles conhecem que se alimentam de plantas e quais animais se alimentam de outros animais. Outras perguntas que podem ser feitas são: Quem já ouviu falar em cadeia alimentar? O que ela significa? E os termos presa e predador, e carnívoros e herbívoros, alguém conhece?

► ENCAMINHAMENTO

Fazer a leitura e interpretação da imagem de abertura para introduzir o tema da unidade.

As perguntas norteadoras são estruturadas para contribuir na discussão inicial que tem o objetivo de sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o temas dos hábitos alimentares dos animais.

Na **atividade 1**, verificar se os alunos reconhecem o ambiente de savana por meio de imagens da televisão ou da internet ou mesmo apresentadas em volumes anteriores desta obra. Se possível, mostrar a eles uma fotografia desse ambiente.

Na **atividade 2**, os alunos podem ter dificuldades em reconhecer o javali e o suricato. Se possível, apresentar fotografias reais desses animais.

Na **atividade 3**, espera-se que os alunos associem o leão à predação de animais. Reunir as informações oferecidas pelos alunos e complementar com as informações sobre a alimentação desses animais.

Na **atividade 4**, explicar aos alunos que é comum personagens animais terem características humanas em animações, e que na vida real algumas relações não aconteceriam.

ADAPTAÇÃO

Caso os alunos não tenham assistido ao filme sugerido, pode-se utilizar exemplos de imagens de outras obras que mostrem amizades incomuns entre animais, como cenas da animação **Madagascar**, com propostas de pergunta semelhantes.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

• **Madagascar**. Direção: Tom McGrath, Eric Darnell. Estados Unidos: DreamWorks, 2005.

A animação conta a história de um leão, uma zebra, uma girafa e um hipopótamo que saem do zoológico em que viviam e devem sobreviver na natureza em Madagascar.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Classificar os animais de acordo com a sua alimentação.
- Reconhecer a importância dos organismos decompositores no ambiente.
- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.

▶ CONTEÚDOS

- Hábitos alimentares dos animais.
- O processo da decomposição.
- Relações entre os seres vivos.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

REPREENSÃO

Iteracia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novos conceitos

1

ALIMENTAÇÃO DOS SERES VIVOS

Os seres vivos precisam de alimento para sobreviver. No caso dos animais, eles se alimentam de outros seres vivos, como plantas e outros animais. Quando um animal come o outro, dizemos que aquele que serve de alimento é a **presa**, e o animal que se alimenta das presas é o **predador**. Dependendo do tipo de alimento que os animais consomem, eles podem ser classificados como:

Herbívoros: animais que se alimentam de plantas, de algas ou de partes delas.

Carnívoros: animais que se alimentam de outros animais.

Onívoros: animais que se alimentam de plantas, de partes de plantas e de outros animais.



▶ O tubarão-tigre é um peixe carnívoro marinho.



▶ A onça é um mamífero carnívoro terrestre.



▶ O peixe-boi-marinho é um mamífero herbívoro.



▶ A anta é o maior mamífero herbívoro terrestre brasileiro.



▶ A piranha-vermelha é um peixe onívoro, com preferência carnívora.



▶ A ema é a maior ave brasileira, ela é onívora.



10

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Antes de iniciar as atividades destas páginas, solicitar aos alunos que observem as fotografias dos animais representados e, antes de ler as legendas das imagens, perguntar a eles sobre os possíveis tipos de alimentação desses animais.

Se julgar pertinente, pode-se fazer os seguintes questionamentos ao indicar a fotografia da fruta: Já observaram algum alimento em decomposição? Qual o as-

pecto desse alimento? Ocorreu alguma alteração em seu odor ou aparência?

▶ ENCAMINHAMENTO

Fazer a leitura do texto em que são apresentados os conceitos de presa, predador e a classificação quanto ao tipo de alimentação. Se observar alguma dificuldade dos alunos em entender os significados desses conceitos, repassar o conteúdo citando outros exemplos.

Estimular a observação das fotografias apresentadas nas páginas em que são vis-

As plantas, diferentemente dos animais, não se alimentam de outros seres vivos, porque elas são capazes de produzir seu próprio alimento.

Por serem capazes de produzir o próprio alimento, as plantas são consideradas seres vivos **produtores**. Já os animais, por dependerem das plantas e dos animais para se alimentar, são chamados seres vivos **consumidores**.

Além das plantas e dos animais, também fazem parte de um **ecossistema** seres vivos como bactérias, fungos e protozoários. Muitos desses seres vivos, que estão presentes na água, no ar e no solo, não podem ser vistos a olho nu (somente com a ajuda de equipamentos chamados microscópios), e são chamados **microrganismos**. Algumas bactérias e fungos também podem ser **decompositores**.

Presentes no solo, os decompositores são responsáveis por um processo chamado **decomposição**, em que a matéria orgânica presente no solo vai se desintegrar, deixando disponíveis materiais que fertilizam o solo. A matéria orgânica é o material que compõe o corpo de seres vivos. Nesse caso, a matéria orgânica disponível está nos corpos dos animais mortos, em restos de plantas, como folhas, flores e frutos que caem no chão, e nas fezes de animais. No processo de decomposição são liberados sais minerais e outros materiais, como água e gás carbônico; são eles que colaboram com a fertilização do solo.

Em um ambiente, precisamos destacar a importância de componentes não vivos, como a água, o ar e o solo, fundamentais para estabelecer essa relação entre os seres vivos.

Ecossistema: conjunto formado pelos seres vivos, o ambiente em que vivem e as relações que se estabelecem entre eles.

► O QUE E COMO AVALIAR

Registrar os conhecimentos prévios expostos pelos alunos e, após a etapa de desenvolvimento dos conceitos, retomá-los avaliando possíveis acertos ou equívocos em relação à compreensão dos conteúdos estudados. Espera-se que os alunos compreendam como classificar a alimentação dos animais e o papel dos seres vivos no ambiente como produtores, consumidores ou decompositores.

Se julgar adequado, propor a organização, no mural da sala de aula, de um painel que expresse os conceitos de: presa, predador, herbívoro, carnívoro, onívoro, produtor, consumidor, decompositor e ecossistema.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Relacionar os diferentes hábitos noturnos e diurnos com o tipo de alimentação de alguns animais. Sugere-se apresentar uma imagem de um animal como a onça-pintada, que apresenta os sentidos da visão e audição bem desenvolvidos e consegue perceber a presença de outro animal a longas distâncias, sendo, por isso, considerada uma excelente caçadora noturna. Logo em seguida, instigar os alunos a responderem: De quais animais, então, a onça-pintada se alimenta? Ela caça principalmente durante a noite e se alimenta de mamíferos menores, como a capivara.

Mostrar a imagem de um camaleão que, diferente da onça-pintada, é um animal diurno, que necessita da luz do sol para regular a temperatura do seu corpo e pode se camuflar por meio da alteração de cor do corpo. Explicar que essa característica é muito importante para ele conseguir alimento e fugir de predadores. Incentivar os alunos a descobrir: Qual é o alimento do lagarto? Ele pode se alimentar de insetos.



▲ O efeito de apodrecimento das frutas acontece em decorrência da ação dos fungos decompositores.



▲ As bactérias *Sporosarcina* podem decompor substâncias e produzir biominerais usados na produção de blocos de construção. Aumento aproximado de 13 000 vezes.



▲ Os cogumelos vistos no solo, nas rochas e nos troncos são fungos decompositores.

Nas fotografias de microrganismos ou estruturas observadas ao microscópio, indicamos na legenda o quanto cada uma dessas imagens foi ampliada.

tos alguns exemplos de animais da fauna brasileira. Orientar também a observação dos habitats ao fundo e hábitos alimentares de cada um desses seres vivos descritos nas legendas.

Com base na discussão feita até o momento, iniciar a classificação dos animais apresentados, quanto a seus hábitos alimentares, isto é, se podem ser considerados carnívoros, herbívoros ou onívoros.

Na sequência, organizar os conceitos classificando plantas e animais como produtores e consumidores, relacionando com

a forma de obtenção de nutrientes. Ampliar a discussão para as relações entre os seres vivos e outros componentes do ambiente, conceituando ecossistema.

Introduzir o termo decompositores com auxílio das imagens e de situações que ocorrem na decomposição de alimentos.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer a importância dos organismos decompositores no ambiente.

▶ CONTEÚDOS

- O processo da decomposição.
- Importância dos organismos decompositores no ambiente.

▶ BNCC

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

▶ PNA

- Literacia – Produção de escrita: procedimento 4
- Literacia – Compreensão de textos: compreensão de procedimentos

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Se possível, é recomendável realizar esse experimento em uma área externa da escola.

Dividir os alunos em grupos e separar os materiais indicados para cada um. Sugere-se que cada aluno tenha uma luva e um palito de sorvete. Fazer os furos na tampa da caixa antes de disponibilizá-las aos alunos.

REVISIBILIZAÇÃO

Questionar os alunos sobre o que acontece com um material quando ele é deixado exposto na natureza. Utilizar como exemplo um pedaço de garrafa plástica e restos de uma maçã. Estimular os alunos a expressar suas ideias sobre as transformações que acontecerão ao longo do tempo com cada um desses materiais.

▶ ENCAMINHAMENTO

Essa atividade prática oferece subsídios para os alunos compararem o tempo de decomposição de diferentes materiais e analisarem as transformações (mudança de cor, odor, aparecimento de filamentos, perda de água) que ocorrem nelas, relacionando essas transformações à ação de microrganismos no processo de decomposição da matéria orgânica.

Na montagem das caixas, os alunos também podem testar o que aconte-

CIÊNCIAS EM AÇÃO

TESTAR E ANALISAR A DECOMPOSIÇÃO DE MATERIAIS NO SOLO

Será que todos os materiais que constituem os resíduos que jogamos fora levam o mesmo tempo para serem decompostos ou existem materiais que demoram mais tempo que outros para se decompor? E a matéria orgânica dos corpos dos animais mortos, das fezes e dos restos de plantas, que sofrem a ação dos microrganismos no solo?

Além dos organismos decompositores, fatores ambientais como vento e chuva auxiliam na decomposição dos materiais. Vamos analisar como a decomposição ocorre no ambiente.

MATERIAIS

- Luvas de borracha ou sacos plásticos comuns
- Palitos de sorvete
- Lupa
- Caixa de sapatos com pequenos furos na tampa
- Saco plástico grosso
- Etiqueta grande
- Meio copo de água
- Terra
- Pedaco de madeira sem pintura
- Clipe grande
- Tampinha de plástico
- Folha de jornal
- Bolinha de gude
- Folhas de árvores coletadas do chão
- Cascas de ovos
- Cascas de frutas
- Tomate cortado ao meio



Elementos fora de proporção

COMO FAZER

- 1 Em grupo, cole na parte de fora da caixa a etiqueta com os nomes dos integrantes do grupo e a data do início do experimento.
- 2 Forrem o fundo da caixa com o saco plástico grosso e coloquem a terra.



12

ce com materiais iguais mantidos em condições diferentes. Cascas de frutas, por exemplo, podem ser enterradas ou deixadas na superfície da terra, para que os alunos verifiquem as diferenças em relação ao tempo de decomposição das duas amostras e no aspecto desses materiais ao final do experimento.

Explicar aos alunos que é preciso forrar o fundo da caixa com um plástico grosso para evitar que a água danifique o papelão da caixa durante o período de observação do experimento. Pedir a eles que verifiquem a umidade da terra; talvez seja ne-

cessário umedecê-la um pouco mais. Explicar à turma que os pequenos furos nas tampas permitem a circulação de ar. Isso é importante porque, entre os microrganismos decompositores, existem aqueles que precisam do gás oxigênio para sobreviver.

Organizar um espaço adequado para guardar as caixas. Deve ser um local acessível aos alunos, para que eles possam fazer observações periódicas. É possível que as caixas exalem mau cheiro após, aproximadamente, sete dias do início do experimento; esse fenômeno se deve à ação dos microrganismos decompositores. Por essa

- 3 Distribuem na caixa o pedaço de madeira, o clipe, a tampinha de plástico, a folha de jornal e a bolinha de gude; façam o mesmo com as folhas de árvores, as cascas de ovos e de frutas, e o tomate cortado.
- 4 Umedeçam a terra, os materiais e objetos e os restos de plantas; depois, fechem a caixa.
- 5 O professor colocará as caixas em um local escuro, à temperatura ambiente.
- 6 As observações serão feitas por cinco semanas.



DOTTA2

REGISTRO DAS OBSERVAÇÕES

- 1 Após uma semana, tirem a tampa da caixa e observem com a lupa cada um dos materiais, usando as luvas e os palitos de sorvete.
- 2 Fiquem atentos a mudanças de odor, de cor e de consistência dos materiais. Verifiquem se apareceram manchas ou filamentos (fios muito finos).
- 3 Antes de fechar novamente a caixa, umedeçam a terra.
- 4 Copiem o quadro a seguir no caderno e registrem por escrito ou por desenhos o que observaram. Repitam a observação por mais quatro semanas.

	Materiais que não apresentaram mudanças	Materiais que apresentaram mudanças	Mudanças observadas
1ª observação Data:			
2ª observação Data:			
3ª observação Data:			
4ª observação Data:			
5ª observação Data:			

razão, convém manter as caixas em local com boa ventilação.

Quanto aos resultados do experimento, espera-se que os restos de alimentos, as folhas de árvores e de papel apresentem transformações significativas, em consequência da decomposição.

Provavelmente, os alunos também vão observar o desenvolvimento de fungos dentro da caixa do experimento, pois seus esporos podem estar presentes no ar, no solo ou nos materiais depositados. Se achar pertinente explicar que, nesse

ambiente, esses seres vivos encontram alimento e outras condições favoráveis à sua sobrevivência, como umidade, calor e pouca luminosidade. As porções esbranquiçadas e/ou coloridas e filamentosas que crescerem sobre a matéria orgânica provavelmente são colônias de fungos. A organização dessas colônias pode ser observada com mais detalhe ao microscópio.

Pedir aos alunos que observem atentamente os materiais não orgânicos, que devem se manter praticamente intactos. É possível que haja formação de ferrugem no caso do clipe. Se for o caso, explicar que esse

tipo de transformação não é causado por microrganismos decompositores, mas sim por uma reação do metal com água e o oxigênio do ar.

É importante destacar que, após o período de investigação, pode-se reutilizar os objetos que não sofreram decomposição, como bolinha de gude e tampinha de plástico. Eles devem ser lavados com água e sabão (ou detergente) antes de serem guardados. O clipe pode ser descartado em lixeiras recicláveis. A madeira, assim como as folhas de jornal, deve ser jogada no lixo comum, pois ambos contêm resíduos orgânicos e não podem ser mais reciclados. A terra e os restos orgânicos podem ser reutilizados em hortas ou em jardins.

PONTO DE ATENÇÃO

O uso de luvas ou sacos plásticos é necessário para proteção, mas devem ser usados de forma correta. Orientar os alunos a utilizarem o palito de sorvete para revolver a terra e a manter uma certa distância do rosto em relação à caixa, pois ao se aproximar muito dela, podem entrar em contato com bactérias e fungos prejudiciais à saúde.

ADAPTAÇÃO

O registro das observações pode ser feito por meio de desenhos com legendas ou mapa conceitual em vez do quadro. Caso isso aconteça, incentivar os alunos a elaborar legendas que expliquem o que foi representado.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

- **Novos tempos para os resíduos.** MARQUES, Fabrício. Minas faz Ciência, Minas Gerais, Fapemig, n. 46, p. 7-13, jun.-ago. 2011.

Pesquisas em Belo Horizonte, Viçosa e Juiz de Fora mostram como a Ciência pode ajudar com soluções inovadoras para minimizar a geração de resíduos e a poluição ambiental.

- **A bactéria que “come” garrafas PET.** Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo, n. 242, abr. 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-bacteria-que-come-garrafas-pet/>. Acesso em: 21 jun. de 2021.

Uma pesquisa descobriu uma espécie de bactéria *Ideonella sakaiensis* que é capaz de quebrar moléculas de polietileno tereftalato, polímero que compõe as garrafas PET utilizadas para armazenar refrigerante, água e outras bebidas.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer a importância dos organismos decompositores no ambiente.

▶ CONTEÚDOS

- O processo da decomposição.
- Importância dos organismos decompositores.

▶ BNCC

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

▶ PNA

- Literacia – Produção de escrita: atividade 2
- Literacia – Compreensão de textos: atividade 2

ROTEIRO DE AULA

ATIVIDADE 1

Questionar sobre quais materiais os alunos imaginavam que iriam se decompor primeiro e quais deles demorariam mais tempo para que isso acontecesse. Registrar essas respostas e utilizá-las como referência para a etapa de discussão.

ATIVIDADE 2

Na **atividade 1a**, espera-se que o aluno registre, em uma folha de papel, as cascas de frutas, o jornal e as folhas de árvores apresentem mudanças de cor, odor e consistência; alguns deles, como as folhas de árvores, podem até ter “desaparecido”; podem surgir manchas e filamentos, possivelmente por causa do desenvolvimento de fungos. Esses resultados indicam que esses materiais estão sendo ou foram decompostos pelos decompositores.

Na **atividade 1b**, espera-se que a casca de ovo, a madeira, a bolinha de gude, a tampinha de plástico e o clipe não apresentem mudanças. Espera-se que os alunos respondam que, apesar de serem materiais originados de seres vivos, a casca de ovo e a madeira demoram mais tempo para serem decompostas. Os outros objetos citados são feitos de materiais que, em geral, não são decompostos ou levam muito tempo para se decompor.

Sobre o quadro da **atividade 2**, explicar à turma que ele representa uma estimativa do tempo médio de decomposição dos materiais. O tempo desse processo pode variar em virtude de condições ambientais.

ATENÇÃO: Lembrem-se de usar as luvas ou os sacos plásticos para proteger as mãos. Utilizem um palito de sorvete para mexer a terra e observar os materiais que estão dentro dela. Evitem aproximar o rosto da caixa, pois pode haver dentro dela microrganismos prejudiciais à saúde.

DISCUTINDO RESULTADOS

1. Reúnam-se com os colegas dos outros grupos e respondam.
 - a) Quais materiais apresentaram mudanças ao longo do período de observação? Descrevam o que aconteceu.
 - b) Quais materiais não apresentaram mudanças? Elaborem uma explicação para esse resultado. *Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relacionem as mudanças com a decomposição dos materiais.*
 - c) O que ocorre na natureza, no processo de decomposição da matéria orgânica, é semelhante ao que ocorreu em quais materiais observados no experimento? *O que ocorre na natureza é semelhante ao que ocorreu no pedaço de tomate, nas cascas de frutas e nas folhas de árvores.*
 - d) E quais foram as mudanças observadas nesses materiais que indicam que o processo de decomposição aconteceu? *As mudanças foram: de cor e de consistência, o aparecimento de fungos e de cheiro de mofo.*
2. Observem o quadro a seguir e respondam às questões.

Tempo de decomposição dos materiais na natureza

Materiais	Tempo de decomposição
Papel e papelão	De 3 a 6 meses
Madeira	6 meses
Plástico	Até 450 anos
Metal	Cerca de 450 anos
Vidro	Indeterminado

Elaborado com base em: Decomposição dos materiais. Portal UFSC – Centro Tecnológico. Disponível em: https://portal.ctc.ufsc.br/decomposicao_materiais/. Acesso em: 30 jun. 2021.

- a) Encontrem no quadro materiais que foram testados nesse experimento. Escrevam os nomes deles no caderno. *Papel, plástico, vidro, madeira e metal.*
- b) Quais desses materiais levam menos tempo para serem decompostos na natureza? E quanto tempo levam para se decompor?
- c) Discutam e justifiquem a afirmação: “Materiais que podem levar até 450 anos ou um tempo indeterminado, isto é, um tempo que não dá para calcular com certeza, para serem decompostos, podem se transformar em um grave problema para o meio ambiente.”.

2. b) O papel e o papelão, de 3 a 6 meses; a madeira, 6 meses.

2. c) Espera-se que os alunos respondam que, se esses materiais não forem decompostos logo e incorporados ao solo, eles poderão ficar acumulados, poluindo o meio ambiente.

14

Tempo de decomposição dos materiais na natureza

Materiais	Tempo de decomposição
Isopor	Indeterminado
Pilhas	Até 500 anos
Óleos	Indeterminado
Borracha	Indeterminado

Elaborado com base em: **Decomposição dos materiais**. Portal UFSC – Centro Tecnológico. Disponível em: https://portal.ctc.ufsc.br/decomposicao_materiais/. Acesso em: 13 jun. 2021.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

Avaliar se os alunos conseguem diferenciar a matéria orgânica da inorgânica com a observação realizada durante o experimento, e se percebem a importância do processo de decomposição na natureza.

A realização de um experimento como esse envolve o uso de diferentes habilidades. Os alunos fazem suposições; observam e registram suas observações; formulam problemas; interagem com os colegas e com o professor, tiram conclusões e justificam processos.

A ENERGIA NAS PLANTAS

Os seres vivos precisam de energia para sobreviver e fazer suas atividades. Essa energia é obtida dos alimentos. No caso das plantas, a energia para produzirem seu próprio alimento é captada da luz solar, por meio de um processo denominado **fotossíntese**.

Na **fotossíntese**, as plantas utilizam energia do Sol (luz), gás carbônico e água para produzir, principalmente, dois tipos de substância: o gás oxigênio, que é lançado no ambiente, e a **glicose**, um tipo de açúcar que é fonte de energia para as plantas e também para outros seres vivos que se alimentam delas.

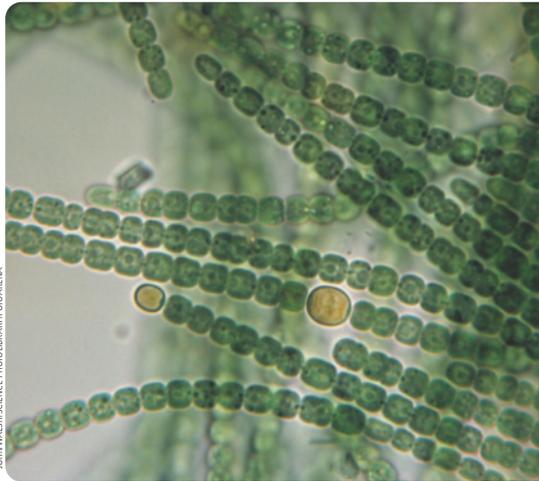
Na fotossíntese, ocorrem os seguintes processos:

- captação da luz solar, que ocorre principalmente por meio da **clorofila**, um composto que está presente nas folhas da maioria das plantas e confere a elas a cor verde;
- absorção de gás carbônico do ar, que, em geral, ocorre por meio das folhas;
- absorção de água, que contém sais minerais, em geral por meio das raízes das plantas.

Além das plantas, as algas e alguns microrganismos, como os que você observa nas imagens a seguir, também são capazes de realizar a fotossíntese.



▲ Algas que fazem fotossíntese no mar.



▲ Microrganismos capazes de fazer fotossíntese. Imagem obtida em microscópio óptico, com aumento aproximado de 95 vezes.

15

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.

CONTEÚDOS

- Importância do Sol como fonte de energia.
- O processo da fotossíntese.

BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas ca-

deias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novo conceito

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Incentivar os alunos a refletir sobre a obtenção de alimentos pelas plantas. Se achar pertinente, comparar como um animal obtém o seu alimento. Questionar sobre a pre-

dominância da cor verde nas folhas das plantas, será que existe algum motivo relacionado à obtenção de energia?

ENCAMINHAMENTO

Propor aos alunos a leitura compartilhada do texto apresentado nessa página.

Ao final, conversar com eles e solicitar que exponham suas dúvidas de interpretação e compreensão do texto. Nessa conversa, falar sobre a importância do Sol para a realização da fotossíntese por alguns seres vivos, uma vez que é a fonte de energia para os produtores.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Após apresentar os conceitos principais envolvidos na fotossíntese, fazer um experimento para que todos os alunos possam observar e registrar os resultados.

Pergunta inicial: a luz do sol é importante para as plantas?

Materiais:

- 3 copos plásticos
- algodão
- grãos de feijão
- água
- 2 caixas de sapato (papelão)
- tesoura

Procedimento:

1. Adicionar o algodão nos três copos plásticos e inserir em cada um deles 3 grãos de feijão.
2. Fazer uma abertura na lateral em uma das caixas de papelão.
3. Colocar dentro da caixa recortada o primeiro copo com os feijões.
4. Adicionar o segundo copo na caixa completamente fechada.
5. Manter o terceiro copo em um local iluminado.
6. Regar com água diariamente, durante sete dias.

Observação e registro:

Estimular os alunos a observarem a germinação de sementes de feijão submetidas a diferentes condições ambientais. Espera-se que: as sementes mais expostas ao sol apresentem melhor desenvolvimento, com folhas verdes; as sementes que cresceram na caixa com abertura lateral cresçam horizontalmente, em direção à luz (na abertura); as sementes que ficaram na caixa tampada apresentem coloração amarelada.

**OBJETIVOS
PEDAGÓGICOS**

- Reconhecer o processo da obtenção de energia por meio da fotossíntese.

▶ CONTEÚDOS

- O processo da fotossíntese.
- Importância do Sol como fonte de energia.
- Importância dos organismos produtores no ambiente.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

▶ PNA

- Alfabetização – Fluência em leitura: atividade 1
- Alfabetização – Produção de escrita: atividade 1
- Alfabetização – Compreensão de textos: atividade 1

REPRODUÇÃO PROIBIDA

-  1. Organizem-se para fazer uma leitura alternada e em voz alta do texto a seguir. Encerrada a leitura, respondam às questões.

Fotossíntese, dúvida de um sabiá

— Ora, ora, sabiá, quer dizer que você não sabe como eu consigo energia para crescer?

— É isso mesmo que me intriga. Vivo às voltas procurando sementes e minhocas para mim e para os meus filhotes. E a senhora aí parada faz o que para conseguir tudo? *Resposta da atividade 1. c).*

— Bem, meu caro, eu faço fotossíntese.

— Foto... o quê?!

— FO-TOS-SÍN-TE-SE. [...] Meu corpo é dividido em três partes: folhas, tronco e raízes. [...] A água do solo sobe pelas raízes através de canais muito fininhos que possuo e vai seguindo pelo tronco até chegar às folhas, flores e frutos. Mas isso ainda não é a fotossíntese. Meu alimento eu mesma produzo.

— Como assim?????

— [...] Eu uso ingredientes [...] para fazer fotossíntese: a luz do sol, a água e o gás carbônico, que está no ar e é invisível. Depois, junto os minerais e tenho o alimento de que preciso. Os minerais vêm junto com a água, porque eles estão no solo.



STUDIO DEZ SETOS

16

ROTEIRO DE AULA**SENSIBILIZAÇÃO**

Se possível, orientar os alunos a caminharem pela área externa da escola ou a observarem pela janela os pássaros e a sua interação com as plantas. Perguntar: Como os pássaros e as plantas obtêm os nutrientes necessários para sobreviver?

▶ ENCAMINHAMENTO**Articulação com Língua Portuguesa**

Para a **atividade 1**, propor a leitura do texto “Fotossíntese, dúvida de um sabiá”,

de forma compartilhada pela turma ou em duplas, e depois organizar um momento de discussão com os alunos. Esta atividade pode ser desenvolvida de modo articulado com a área de Língua Portuguesa, já que a proposta é de leitura e interpretação de um texto literário.

Na **atividade 1a**, retomar conteúdo de anos anteriores sobre as funções das diferentes estruturas de uma planta: a raiz, em geral, absorve água e nutrientes do solo, enquanto o caule é responsável pela sustentação da planta e condução de água e nutrientes entre as diferentes partes da planta.

1. a) As raízes absorvem a água e os minerais do solo através de canais muito finos, que depois seguem pelo tronco até chegarem às folhas, às flores e aos frutos.

[...] Ao mesmo tempo em que a água vai subindo pelo tronco, as folhas fazem o trabalho de capturar a luz do sol.

[...] Dentro das minhas folhas tem clorofila, substância que faz o trabalho de absorver a luz. É por causa da clorofila que as minhas folhas são verdes também.

[...] Minhas folhas são como uma fábrica de energia. Elas é que capturam a luz, juntam água e gás carbônico, produzindo tudo o que preciso para crescer. Isso é fotossíntese.

— Então, a energia do sol vai para todas as partes do seu corpo?

— Do meu e, depois, do seu também, quando você se alimenta de plantas. Resposta da atividade 1. d).

— Uau! Então vou encontrar esses tais minerais, beber água e tomar banho de sol. Assim nunca mais vou precisar buscar sementes e minhocas.

— Sabiá, você é esperto, mas às vezes dá umas mancadas...

— Por quê?

— Porque somos diferentes, meu amigo emplumado. [...]

Animais e plantas desenvolveram maneiras diferentes de conseguir seu alimento. [...]

Apesar de as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) determinarem outra Norma Técnica para citações de artigos, optamos por usar a ordem direta dos nomes dos autores nas referências desta obra, para apoiar o processo de leitura do aluno nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Fernanda Reinert. Fotossíntese, dúvida de um sabiá. *Ciência Hoje das Crianças*, n. 153, dez. 2004.

- a)** De acordo com o texto, que funções desempenham as raízes e os caules das plantas?
- b)** As folhas das plantas são comparadas a “fábricas de energia”. Explique por quê. Porque é nas folhas das plantas que ocorre a fotossíntese, processo essencial de produção de energia das plantas.
- c)** Encontre e copie um trecho do texto que justifique a fala da árvore: “Animais e plantas desenvolveram maneiras diferentes de conseguir seu alimento.”.
- d)** Encontre no texto e copie um diálogo entre o sabiá e a árvore que se refira à transferência de energia do Sol para o corpo do sabiá.
- e)** Converse com seus colegas sobre como o sabiá obtém energia. Elaborem um novo diálogo entre o sabiá e a árvore explicando como acontece a transferência de energia do Sol para o corpo do sabiá. Para isso, releiam o texto e organizem as informações que devem fazer parte desse diálogo. Resposta pessoal. Espera-se que os alunos apresentem no diálogo as etapas de realização da fotossíntese da planta até a produção de frutos e de sementes dos quais o pássaro se alimenta.

17

A **atividade 1b** faz uma analogia das folhas de uma planta com as “fábricas de energia”, ou seja, ambos transformam componentes e como resultado produzem energia. No exemplo das folhas, a fotossíntese é responsável pela conversão da luz solar, água e gás carbônico em nutrientes e oxigênio. A atividade permite relacionar o conteúdo aprendido com informações do texto, ampliando a interpretação dele.

Incentivar os alunos a encontrar e reproduzir o trecho indicado nas **atividades 1c** e **1d** no caderno.

Retomar oralmente trechos comparativos sobre a alimentação do sabiá e da árvore abordados no texto antes de iniciar a elaboração do diálogo na **atividade 1e**. Verificar se os alunos relacionam a fotossíntese com o desenvolvimento de plantas das quais o sabiá se alimentará. Os alunos podem incluir em seus diálogos outras perguntas.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Propor a atividade de elaboração de um glossário coletivo, no qual sejam listados termos científicos novos ou já conhecidos, e que possam ser aplicados em um contexto mais complexo. Para isso, retomar com os alunos o significado de termos científicos abordados no texto.

► O QUE E COMO AVALIAR

Considerando a complexidade do tema fotossíntese, pode ser interessante avaliar neste momento se os alunos relacionam esse processo com a nutrição da planta.

Registrar as dúvidas apresentadas pelos alunos, tanto na leitura e interpretação dos textos das páginas como na elaboração das respostas. Esse registro servirá de referência para a avaliação dos conhecimentos adquiridos sobre o tema ao longo da unidade. Feito isso, elaborar novas perguntas com base nas ideias expostas no texto.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• **Fotossíntese artificial.** Moléculas sintetizadas em laboratório imitam mecanismo de produção de energia das plantas. GUIMARÃES, Maria. **Revista Pesquisa Fapesp.** Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/fotossintese-artificial-2/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

O artigo destaca a síntese de moléculas complexas que imitam o mecanismo fotossintético das plantas e a importância da descoberta para a produção de energia limpa.

**OBJETIVOS
PEDAGÓGICOS**

- Compreender o que é uma cadeia alimentar.
- Investigar o processo de transformação da matéria em uma cadeia alimentar.
- Analisar a transferência de energia na cadeia alimentar.

▶ CONTEÚDOS

- Esquema de cadeias alimentares.
- Ciclo da matéria na cadeia alimentar.
- Transferência de energia na cadeia alimentar.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

▶ PNA

Literacia – Compreensão de texto – Atividade 1

Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novo conceito

ROTEIRO DE AULA**SENSIBILIZAÇÃO**

Relembrar os conceitos base de predador, presa e sobre hábitos alimentares. Incentivar os alunos a explicar o que eles observam no esquema da cadeia alimentar.

▶ ENCAMINHAMENTO

Para explicar o conceito de cadeia alimentar, utilizar o esquema ilustrado. Inicialmente, há um ser produtor (planta) que faz fotossíntese e, portanto, obtém a sua energia da luz do sol. Seguido de um consumidor, no caso, um animal herbívoro (gafanhoto), logo em seguida há outros consumidores, no caso, animais carnívoros. Fechando esse ciclo, existem

2 AS CADEIAS ALIMENTARES

1. a) Sim, porque tanto a matéria orgânica que ele recebe, por meio da alimentação, quanto a energia que ele armazena vêm de animais que dependeram de plantas para sobreviver até que servissem de alimento ao animal carnívoro.

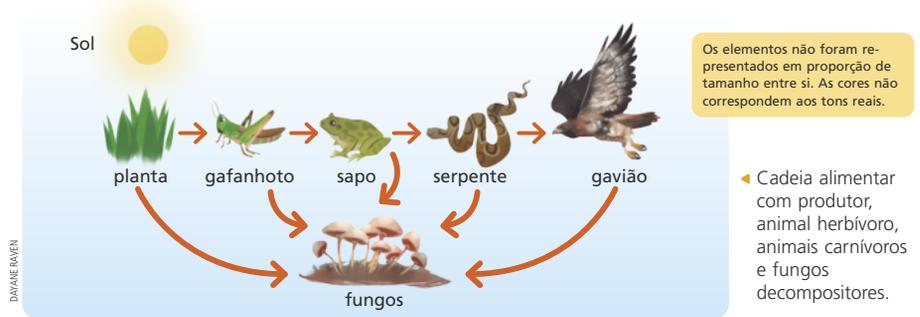
Os seres vivos se relacionam entre si por meio da alimentação, formando o que chamamos de **cadeia alimentar**. Tudo começa com as plantas, que fazem a fotossíntese. Por meio desse processo, as plantas produzem matéria orgânica e, por consequência, armazenam energia.

As **cadeias alimentares** representam o caminho que a matéria orgânica e a energia percorrem na natureza por meio da alimentação dos seres vivos.

Quando um animal herbívoro se alimenta de uma planta, ou de parte dela, matéria orgânica e energia são transferidas para o seu corpo. Ao realizar suas atividades, esse animal gasta parte dessa energia. Da mesma forma, isso acontece com um animal carnívoro que, ao se alimentar de um outro animal, recebe dele a matéria orgânica e a energia que utilizará para realizar as suas atividades.

Como vimos anteriormente, quando plantas e animais morrem, ocorre a sua decomposição. Seres decompositores são capazes de obter energia a partir da matéria orgânica de organismos mortos, e assim reciclam os nutrientes para o ciclo continuar. Outras plantas utilizarão os produtos dessa decomposição para produzir alimentos por meio da fotossíntese.

Observe o esquema seguinte. Ele é um exemplo de cadeia alimentar.



1. Com base nas informações representadas no esquema, responda às questões.

- O animal carnívoro depende da planta para sobreviver? Por quê?
- Toda a energia que a planta armazena chega ao organismo do animal carnívoro? *Espera-se que os alunos digam que não, porque o animal herbívoro vai gastar parte dessa energia.*

18

os decompositores (fungos), que obtêm nutrientes dos restos de todos os seres vivos representados.

Nas **atividades 1a e 1b**, apresentar a cadeia alimentar como uma relação de dependência direta e indireta entre os organismos para sua sobrevivência.

▶ ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos alunos que representem, por meio de bonecos ou fantoches, como acontece uma cadeia alimentar. É importante que todos os componentes da cadeia sejam apresentados, assim como a

ação de um animal comendo a planta ou outro animal e os decompositores agindo em todos os seres vivos.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

Verificar a compreensão dos alunos ao responderem a atividade 1 sobre cadeia alimentar. Os conteúdos da página também permitem uma avaliação de conhecimentos iniciais sobre ciclo de matéria e fluxo de energia. Caso os alunos tenham dificuldades, apresentar mais exemplos de cadeias alimentares. Há exemplos do próprio livro nas páginas seguintes.

CADEIAS ALIMENTARES EM AMBIENTES BRASILEIROS

O Brasil é um país muito grande, formado por regiões que ocupam áreas extensas, que apresentam condições muito específicas de flora e fauna. Essas regiões apresentam condições climáticas de temperatura, frequência de chuvas, ocorrência de ventos e tipos de solo diferentes entre si.

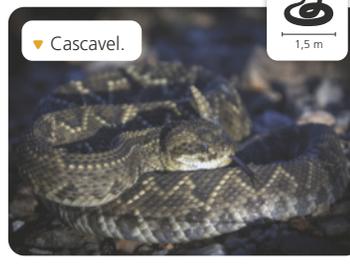
Toda essa diversidade de ambientes ajuda a explicar a existência de populações, também diversas, de animais e de plantas que vivem nesses locais. Observando essas populações, é possível conhecer exemplos de relações alimentares que se estabelecem entre esses seres vivos.

Observe, por exemplo, o ambiente representado na fotografia a seguir.



◀ Vegetação do Parque Estadual do Jalapão, em Mateiros, estado do Tocantins, 2019.

Em ambientes ricos em árvores frutíferas, o chão fica coberto por um tapete de folhas e frutos, onde é possível encontrar aves, como a juriti, procurando frutas e sementes para se alimentar. Os mesmos alimentos são procurados pela cutia, que, por sua vez, é um dos alimentos da cascavel.



19

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que é uma cadeia alimentar.

▶ CONTEÚDOS

- Cadeias alimentares em ambientes brasileiros.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que deem exemplos de animais de sua região e propor uma pesquisa sobre a alimentação deles.

▶ ENCAMINHAMENTO

Após a explicação dos conceitos fundamentais sobre cadeias alimentares, faz-se uma contextualização sobre a dimensão do território brasileiro. O Brasil é um país que contempla a quinta maior área de extensão do planeta, atrás so-

mente de Rússia, Canadá, Estados Unidos e China.

As cinco regiões brasileiras reúnem alguns estados que apresentam condições específicas para flora e fauna se desenvolverem, originando cadeias alimentares distintas. Serão apresentados alguns exemplos de cadeias alimentares que podem ocorrer em algumas dessas regiões, lembrando que muitas espécies podem ser encontradas em mais de um tipo de ambiente no Brasil.

Sugere-se uma comparação com o início da unidade, em que foi apresentado uma região de savana. Entre os animais característicos da savana africana estão as personagens do filme, como leão, javali e suricato. Em comparação com esse bioma, temos o Cerrado brasileiro, com características semelhantes em alguns locais, como a vegetação de gramínea, árvores ou arbustos espaçados em pequenos grupos.

▶ ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Elaborar com os alunos o Dominó Alimentar. Pedir aos alunos que recorrem de jornais, revistas ou imprimam de sites: plantas, animais herbívoros, carnívoros e onívoros para confeccionar um dominó sobre o tema cadeia alimentar. Orientar para não se esquecerem de representar, em algumas peças, os microrganismos decompositores.

Em cada pedaço retangular de cartolina, medindo 8 cm x 4 cm, pedir que cole dois seres vivos, um em cada metade.

Durante o jogo, os alunos poderão relacionar os seres vivos da seguinte forma: uma planta a um animal herbívoro; um animal herbívoro a um carnívoro; os decompositores a qualquer ser vivo; e, por fim, poderão também relacionar dois carnívoros, desde que um sirva de alimento para o outro.

Ao final do jogo, para enriquecer o trabalho, os alunos poderão registrar no caderno as cadeias alimentares formadas ao longo do jogo.

Acompanhar e orientar a confecção das peças do dominó e aproveitar os momentos de brincadeira para avaliar como os alunos compreenderam os conhecimentos desenvolvidos sobre cadeias alimentares e se foram capazes de colocá-los em prática durante a realização dessa atividade.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que é uma cadeia alimentar.

▶ CONTEÚDOS

- Esquema de cadeias alimentares.
- Cadeias alimentares nos ambientes brasileiros.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

ROTEIRO DE AULA

1. VISIBILIZAÇÃO

Propor uma reflexão sobre a importância de cada organismo de uma cadeia alimentar na manutenção do equilíbrio do meio ambiente. Chamar a atenção para o fato de que as cadeias alimentares são em geral iniciadas pelas plantas ou algas, seres vivos capazes de produzir o próprio alimento por meio da fotossíntese.

Nessa relação, as plantas são denominadas produtores, os animais são os consumidores – herbívoros ou carnívoros –, e bactérias e fungos que decompõem a matéria orgânica são os decompositores.

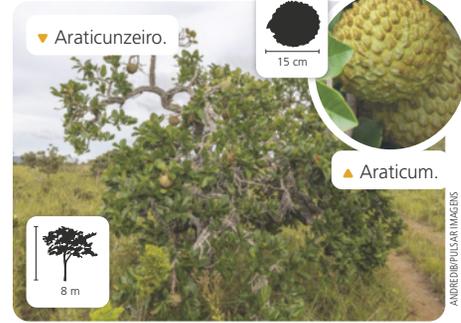
▶ ENCAMINHAMENTO

Nos exemplos apresentados, pode-se abordar que o tatu-peludo e a jacupemba são onívoros, ou seja, no caso ambos se alimentam do araticum mas também podem caçar pequenos animais.

Pode-se explicar que a forma e coloração do corpo do bicho-folha semelhante à vegetação é um mecanismo de defesa para confundir os seus predadores, nesse caso as aves.

Observe a seguir outros exemplos de seres vivos encontrados no ambiente apresentado na página anterior.

O tatu-peludo pode sentir de longe o cheiro de um araticum maduro caído no chão, mas também pode caçar pequenos animais para se alimentar. O jacupemba se alimenta de frutos como o araticum e pode comer alguns animais pequenos, como os bichos-folha que vivem nos araticunzeiros.



A seriema e o carcará podem caçar pequenos animais, como insetos, lagartixas, filhotes de passarinhos e ratos, e até animais maiores, como serpentes.



Apresentar aos alunos a siriema e o carcará como aves carnívoras. Os carcarás podem se juntar com outros da mesma espécie, para matar uma presa maior, enquanto a seriema mata as presas com o bico, principalmente.

O gambá e a coruja possuem hábito alimentar onívoro, podendo ter uma variação na dieta de acordo com a disponibilidade de alimentos. É importante ressaltar que esse tipo de alimentação pode posicionar esses animais em diferentes locais na cadeia alimentar.

Na cadeia alimentar que abrange a interação do cupim e madeira, perguntar aos alunos se eles já ouviram falar sobre o cupim.

Orientar os alunos sobre os possíveis caminhos de uma cadeia alimentar. Por exemplo, a madeira produzida com o caule das árvores servirá de alimento para o cupim, que será predado pelo tamanduá-mirim e esse servirá de alimento para o gato-do-mato. E a madeira e todos os seres vivos (quando morrem) poderão sofrer decomposição pela ação dos fungos e

Outros animais de dieta variada são o gambá, que pode ir atrás de ovos, insetos, vermes e frutas, e a coruja-do-mato, que caça pequenos animais como lagartixas e insetos.



▲ Gambá.

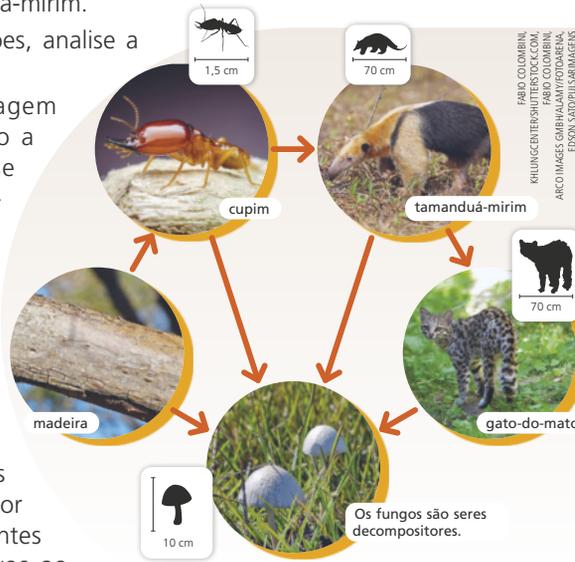


▲ Coruja-do-mato.

O cupim se alimenta da madeira das árvores e pode servir de alimento para outros animais, como o tamanduá-mirim.

Com base nessas informações, analise a cadeia alimentar ao lado.

Podemos observar na imagem a madeira das árvores, que são a base da cadeia alimentar nesse exemplo. Em seguida, observamos um animal herbívoro, o cupim; depois, os animais carnívoros: o tamanduá-mirim, que se alimenta do cupim, e o gato-do-mato, que se alimenta do tamanduá. Finalmente, todos esses seres vivos sofrem a ação dos decompositores quando morrem: bactérias e fungos. Os decompositores, por sua vez, devolvem os componentes que faziam parte dos seres vivos ao ambiente, os quais podem ser usados novamente pelas plantas.



▲ Exemplo de uma cadeia alimentar. As setas ligam o ser vivo que serve de alimento ao que se alimenta dele.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Sugerir aos alunos que façam a observação de um ecossistema, pode ser um jardim, um lago ou uma árvore. E orientar os alunos a esquematizarem as possíveis relações entre os seres vivos, através das cadeias alimentares.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

- **Wikiaves:** observação de aves e ciência cidadã para todos. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Base de dados sobre aves do Brasil, com conteúdo *on-line* e interativo, fotografias, registros sonoros, identificação de espécies e textos explicativos.

- **Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard.** Disponível em: <https://www2.ib.unicamp.br/fnjv/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

A Coleção Audiovisual do Museu de Diversidade Biológica da Unicamp integrada pela Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard (FNJV) possui um grande acervo de registros audiovisuais de animais da fauna brasileira e mundial.

bactérias, que reciclam a matéria e devolvem os nutrientes para o solo.

Considera-se que os esquemas de representação das cadeias alimentares indicam um ciclo de matéria orgânica e de energia que ocorre na natureza. O texto de fechamento desse tópico organiza informações sobre cadeia alimentar e permite compreender como os termos científicos são utilizados na identificação dos seres vivos que fazem parte desse ciclo da natureza.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que é uma cadeia alimentar.

▶ CONTEÚDOS

- Esquema de cadeias alimentares.
- Construção de cadeias alimentares.
- Cadeias alimentares nos ambientes brasileiros.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

COMPETÊNCIAS

Letramento – Produção de escrita: habilidades **3** e **4**

Letramento familiar: atividade **5**

REPROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Incentivar os alunos a observarem as figuras das páginas, levantando hipóteses sobre os hábitos alimentares de cada um dos seres vivos apresentados. Durante o encaminhamento, formalizar a aplicação desses conceitos.

▶ ENCAMINHAMENTO

Explorar o ecossistema da árvore, em que o caxinguelê possui hábito alimentar herbívoro, a jaguatirica é carnívora e o macaco-prego onívoro.

Na explicação da **atividade 2**, lembrar com os alunos os conceitos relacionados ao hábito alimentar dos animais.

Orientar os alunos na **atividade 3** a esquematizarem uma cadeia alimentar, utilizando os exemplos citados. Verificar se eles incluem um produtor e um decompositor. Reco-

Em algumas regiões de floresta, o caxinguelê costuma subir e descer das árvores, de onde retira os frutos e as sementes para se alimentar. A jaguatirica se desloca com agilidade e possui muita força muscular e se alimenta de animais pequenos. O macaco-prego pode ser encontrado nas copas das árvores altas, local adequado para obter seus alimentos: folhas, flores, frutos, ovos e insetos.



▲ Caxinguelê.



▲ Jaguaririca.



▲ Macaco-prego.

2. Identifique, entre os animais:

- a) um carnívoro. **jaguaririca**
- b) um onívoro. **macaco-prego**

3. Monte no seu caderno uma cadeia alimentar usando esses animais de exemplos. Inclua também um produtor e um decompositor.

4. Podemos dizer que os frutos, as folhas, as flores e as sementes são os produtores das cadeias alimentares de que esses animais fazem parte. Justifique essa afirmação. *Esses elementos são partes dos vegetais, seres vivos produtores na cadeia alimentar, porque são capazes de fazer a fotossíntese.*

No Brasil, também podemos encontrar áreas que permanecem alagadas durante o ano todo. Essas áreas são ideais para plantas aquáticas como vitória-régias, taboas e aguapés. Grandes populações de aves, como tuiuiús e garças-brancas, passam por essas regiões em busca de alimentos. Elas podem ser vistas cuidando de seus ninhos nas árvores ou caminhando pelas lagoas e margens dos rios. Essas aves, assim como os jacarés e alguns peixes, como o dourado e a piranha, se alimentam de outros peixes, como o lambari. O lambari, por sua vez, é um peixe onívoro que se alimenta de sementes, plantas aquáticas, insetos, caramujos e até de **sedimentos** do fundo dos rios.

Sedimento: depósito de restos de areia, argila e corpos de seres vivos, como conchas, além de partículas ou grãos de rochas que sofreram desgaste, que se acumulam no fundo dos rios.

mendar que os alunos escrevam os nomes ou desenhem os seres vivos e, por último, façam as ligações, utilizando setas, para relacioná-los.

Na **atividade 4**, mencionar que as estruturas citadas se referem às partes de um organismo produtor da cadeia alimentar.

Apresentar aos alunos um ambiente mais típico do Pantanal. Nele encontram-se diferentes ecossistemas e seres vivos. Também é importante conceituar o que são sedimentos e sua importância para a vida de alguns seres vivos.

🏠 Analisar a imagem da **atividade 5**: áreas que permanecem alagadas. Solicitar aos alunos que conversem com seus familiares expondo o que aprenderam sobre cadeias alimentares. Comentar com os alunos sobre as possíveis cadeias alimentares na ilustração e estimular os alunos a esquematizarem as relações entre os seres vivos:

- as plantas aquáticas, que representam a fonte de energia primária, conseguem sintetizar o seu próprio alimento por meio da fotossíntese;

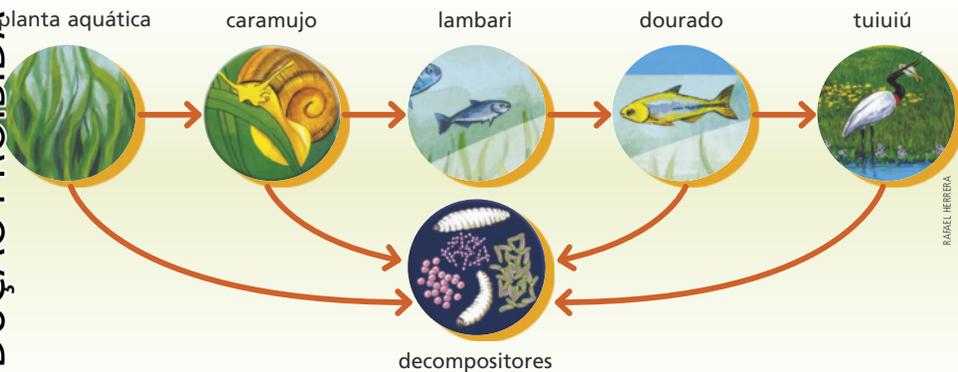


▼ Paisagem do semialagado típico do Pantanal.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

RAFAEL HERRERA

5. Conte para um familiar o que você já aprendeu sobre as cadeias alimentares, mostre as imagens do seu livro e convide-o para responder com você às questões da cadeia alimentar a seguir.



RAFAEL HERRERA

- a) O herbívoro dessa cadeia alimentar é o caramujo.
- Escreva o nome do herbívoro representado na cadeia alimentar.
 - Escreva os nomes dos consumidores que fazem parte da cadeia alimentar. *Os consumidores são o caramujo, o lambari, o dourado e o tuiuiú.*
 - Com relação aos hábitos alimentares, o que é semelhante entre o tuiuiú e o dourado? *Os dois animais são carnívoros.*
 - Qual é a fonte de energia dessa cadeia alimentar? *A fonte de energia dessa cadeia alimentar são as plantas aquáticas que conseguem captar a luz do Sol para fazer fotossíntese.*

- o pequeno caramujo se alimenta das plantas aquáticas;
- os lambaris podem se alimentar de pequenos animais como o caramujo;
- o peixe dourado pode se alimentar do lambari;
- o tuiuiú pode se alimentar do dourado;
- quando um animal morre, os microrganismos entram em ação para realizar o processo de decomposição, acelerando o processo de reciclagem de nutrientes para o solo.

Relembrar que a seta representada na cadeia alimentar sempre aponta para o ser vivo que irá se alimentar, e que as posições dos animais na cadeia alimentar podem ser alteradas dependendo das fontes alimentares disponíveis para o ser vivo.

Mencionar que uma mesma espécie pode ocupar diferentes posições na cadeia alimentar.

► **ATIVIDADE COMPLEMENTAR**

Investigar com os alunos, por meio de livros, revistas ou sites, as cadeias alimentares em ecossistemas marinhos, em que os produtores são as algas e os consumidores podem ser pequenos crustáceos e peixes.

► **O QUE E COMO AVALIAR**

A partir das respostas dos alunos às atividades propostas, é possível diagnosticar possíveis incompreensões sobre os temas trabalhados até o momento sobre cadeias alimentares. Caso perceba que os alunos possuem dificuldades em algum dos temas, revisar os conceitos para sanar possíveis dúvidas.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que é uma cadeia alimentar.
- Investigar o processo de transformação da matéria em uma cadeia alimentar.
- Analisar a transferência de energia na cadeia alimentar.

▶ CONTEÚDOS

- Construção de cadeias alimentares.
- Ciclo da matéria orgânica.
- Transferência de energia na cadeia alimentar.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

COMPETÊNCIAS

- Literacia – Compreensão de textos: atividade **6**
- Literacia – Produção de escrita: atividades **6** e **8**
- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novos conceitos

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que observem as ilustrações das páginas. Solicitar que descrevam os esquemas e o que consideram que eles representam, deixar que se expressem livremente.

Nesse momento, é possível avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o que acontece com a matéria orgânica e a energia nas cadeias alimentares.

6. Sugestões de respostas: Cadeia alimentar 1: goiaba – larva de mosca – sabiá-laranjeira/decompositores. Cadeia alimentar 2: goiaba – sabiá-laranjeira – gavião/decompositores. Alguns alunos também podem incluir o gavião na cadeia alimentar 1.

A MATÉRIA ORGÂNICA CIRCULA NA NATUREZA

Na natureza, podemos dizer que as cadeias alimentares representam **ciclos da natureza**.

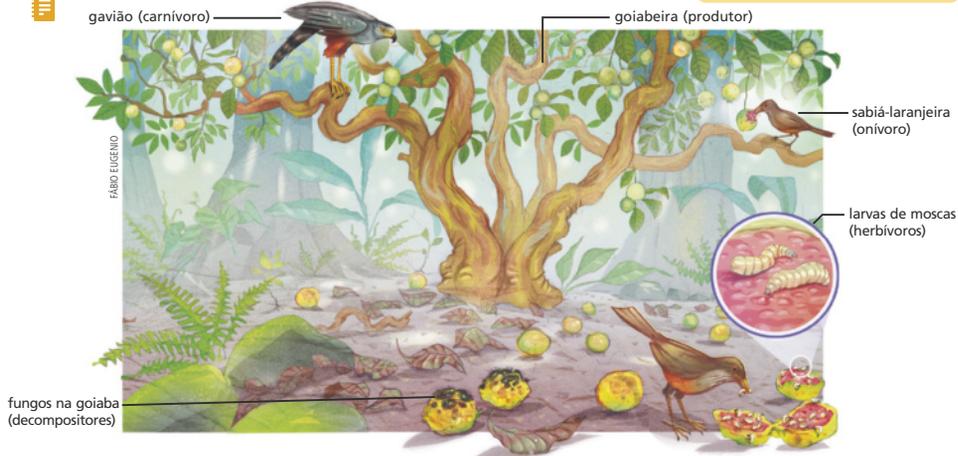
Como você pôde ver nos exemplos apresentados anteriormente, as plantas são essenciais nas cadeias alimentares por serem capazes de produzir o seu próprio alimento. Ao se alimentarem das plantas, os animais herbívoros incorporam aos seus organismos novos alimentos, seja se alimentando só das folhas, das flores, dos frutos de uma planta, seja da planta inteira.

Da mesma forma, ao se alimentar de animais herbívoros, os animais carnívoros incorporam os materiais que compõem parte do corpo ou o corpo inteiro dos herbívoros, e assim por diante. Nesse caso, fala-se em parte do corpo porque encontramos animais que comem apenas os ovos ou a carne de suas presas e descartam seus ossos e carapaças, por exemplo.

Quando os seres vivos morrem, seus corpos servem de alimento para os decompositores, já que todo esse material se mistura ao solo. As raízes das plantas, ao absorverem a água e os sais minerais resultantes da decomposição, fazem o ciclo da natureza recomeçar.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

6. Observem a cena representada a seguir.



- Com base nas informações apresentadas na cena, representem duas possíveis cadeias alimentares desse ambiente.

7. Apresentem para a turma as cadeias alimentares organizadas por vocês.

Respostas pessoais. Os alunos podem compartilhar em uma roda, usando as próprias anotações ou demonstrando na lousa.

24

▶ ENCAMINHAMENTO

Os dois tópicos apresentados devem ser trabalhados em conjunto, pois explicam como a matéria e a energia fluem por uma cadeia alimentar. Fazer uma leitura compartilhada dos textos.

Na **atividade 6**, explorar a construção da cadeia alimentar em uma goiabeira. A goiabeira é considerada como produtor. Quando o fruto ainda está no pé, pequenas moscas-das-frutas (família *Tephritidae*) podem depositar os seus ovos na goiaba através de pequenos furinhos; estes ovos se

desenvolvem em larvas que se alimentam da polpa da goiaba. O sabiá-laranjeira pode se alimentar do fruto diretamente na árvore, do fruto caído no chão ou das larvas contidas nele. E o gavião pode se alimentar do sabiá. Esclarecer aos alunos que, nesse exemplo, é possível esquematizar mais de uma cadeia alimentar, seguindo a ordem: o primeiro como produtor, segundo como herbívoro ou onívoro, terceiro carnívoro e por fim os decompositores.

Na **atividade 7**, estimular os alunos a apresentarem para os colegas as cadeias

A TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA NAS CADEIAS ALIMENTARES

Os seres vivos que fazem fotossíntese, em geral, constituem a base das cadeias alimentares.

É por meio da alimentação que, em uma cadeia alimentar, ocorre a **transferência de energia** entre todos os seres vivos que fazem parte dela: plantas, algas, animais, fungos e bactérias.

Ao longo desse processo, parte da energia transferida é usada pelos seres vivos ou é perdida na forma de calor.

Em uma cadeia alimentar, uma parte da energia que as plantas acumulam na forma de alimento, na fotossíntese, é transferida para o corpo de animais que se alimentam dessas plantas.

Os animais herbívoros ou onívoros, por sua vez, acumulam parte da energia das plantas, e outra parte é convertida em calor e liberada para o ambiente. Assim, os animais carnívoros ou onívoros também consomem indiretamente a energia acumulada pelas plantas a partir do Sol.

A energia que existe na cadeia alimentar, diferente da matéria que circula, não é cíclica. Ela se encerra com a decomposição, feita por fungos e bactérias que utilizam a energia dos organismos mortos e liberam parte dela para o ambiente.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.



8. a) Os componentes são: água e sais minerais, absorvidos, em geral, do solo, e gás carbônico, absorvido do ar.

Esquema que mostra o fluxo de energia em uma cadeia alimentar. As setas em vermelho representam a energia que passa do Sol ou de um ser vivo para o outro pela alimentação, e as setas em roxo representam a energia gasta ou perdida para o ambiente.

8. Com base nas informações apresentadas no texto, responda às questões.

- Para realizar a fotossíntese, as plantas necessitam de determinados componentes do ambiente, além da luz solar e da clorofila que elas já contêm. Que componentes são esses e de onde, em geral, são absorvidos?
- Qual é a importância da absorção de luz solar nas cadeias alimentares?
A absorção da luz solar é a etapa inicial do processo de transferência de energia em uma cadeia alimentar, já que os produtores estão na base dessa cadeia.

25

alimentares propostas por eles, para que eles exercitem a aplicação dos conceitos envolvidos.

A imagem seguinte apresenta o fluxo de energia na cadeia alimentar. Demonstrar aos alunos que parte da energia de um ser vivo pode ser transferida pela cadeia alimentar ou perdida na forma de calor. Observar o tamanho das setas, a do sol é maior, e vai reduzindo à medida que é transferido de um organismo para o outro, visto que todo ser vivo também gasta energia para se manter vivo.

Explicar aos alunos que, por sermos seres vivos consumidores, recebemos, por meio da nossa alimentação, parte da energia acumulada pelos produtores durante o processo de fotossíntese.

A importância da fotossíntese se dá ao longo de toda cadeia alimentar, geralmente, representada como ponto de partida da transferência de energia.

Para a **atividade 8**, lembrar aos alunos que a fotossíntese é responsável pela conversão da luz solar, água e gás carbônico em glicose e oxigênio.

► O QUE E COMO AVALIAR

Ao analisar as respostas dos alunos para atividades, verificar se os conhecimentos sobre a circulação da matéria orgânica e sobre a perda de energia ao longo da cadeia alimentar ficaram claros. Caso os alunos apresentem dificuldades, sugere-se retomar o assunto para destacar esses conceitos e realizar a atividade complementar sugerida.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Propor aos alunos a construção de uma cadeia alimentar e representar os seres vivos na lousa ou em cartolinas. Nesse momento, não adicionar as setas que representam a quantidade de energia transferida.

Como exemplo pode-se citar que, no mar, as algas realizam fotossíntese (são produtoras) e servem de alimento para pequenos camarões (como o *krill*), que podem ser alimento para peixes, como o atum, e este como alimento para o tubarão.

Depois de organizar os seres vivos, recortar setas de diferentes tamanhos, utilizando cartolina ou sulfite. Sugere-se separar os alunos em grupos e entregar para cada grupo uma seta para que cada grupo possa pintar com uma cor diferente.

A primeira seta será a maior e relaciona a transmissão de energia da alga para o *krill*, e o tamanho da seta irá diminuindo progressivamente até o final da cadeia alimentar, onde se encontra o tubarão, que receberá a menor quantidade de energia transferida.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.

▶ CONTEÚDOS

- Relação entre seres vivos e ecossistema.
- Equilíbrio ambiental.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

REPREENSÃO

literacia – Compreensão de texto: atividade 9

numeracia – Noções de probabilidade e estatística: atividade 9

ROTEIRO DE AULA

REVISIBILIZAÇÃO

Explicar para a turma que o modo como a relação alimentar entre os seres vivos se estabelece está relacionado às condições de equilíbrio ou de desequilíbrio dos ambientes. É possível propor uma reflexão inicial sobre os termos: equilíbrio e desequilíbrio ambiental. Estimular os alunos a exporem oralmente suas ideias e, se possível, utilizando exemplos. Eles podem se referir a situações que observam no cotidiano; leem nos jornais, revistas e sites da internet; veem na TV ou já ouviram os adultos contarem. Ao final dessa exposição, perguntar para a turma: Qual é o papel do ser humano nas situações que vocês apresentaram para os colegas?

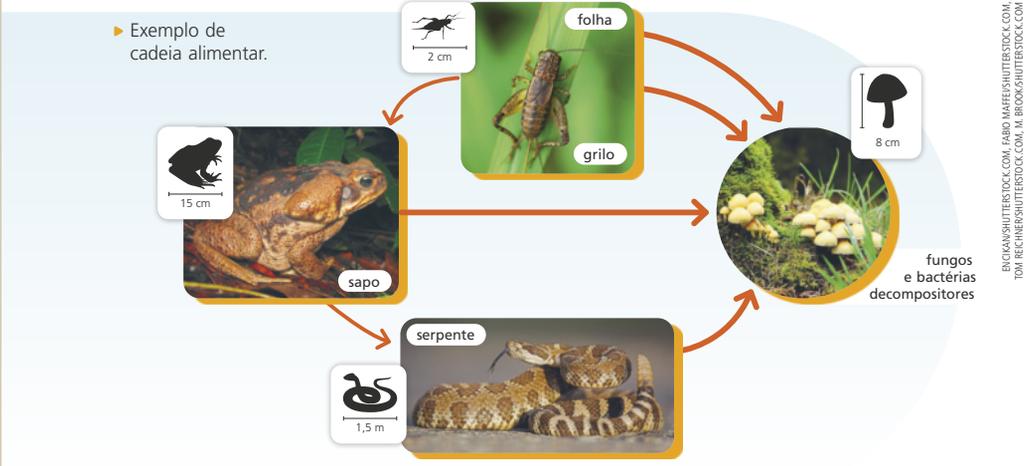
▶ ENCAMINHAMENTO

Explicar para os alunos que equilíbrio ambiental não significa dizer que não existem alterações dentro de um

UMA QUESTÃO DE EQUILÍBRIO

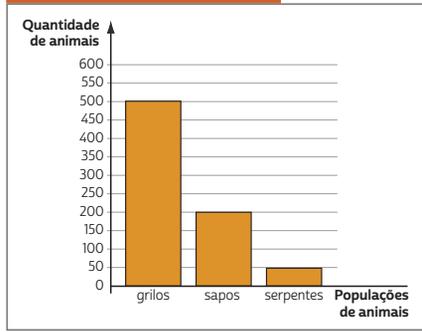
Podemos dizer que uma cadeia alimentar está em equilíbrio quando nenhum grupo que compõe essa cadeia corre o risco de desaparecer ao longo do tempo. Alterações no ambiente, como a ocorrência de ventos ou chuvas fortes, e a própria ação do ser humano podem afetar esse equilíbrio.

9. Analisem a situação para estudo de caso. Em determinada região de uma floresta, observa-se a seguinte cadeia alimentar.

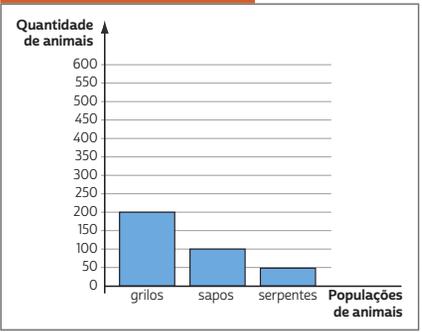


Os gráficos mostram a quantidade de cada animal da cadeia alimentar, antes e logo após um período de queimadas.

Antes das queimadas



Após as queimadas



▲ Gráficos que mostram o que poderia ocorrer com o número de grilos, sapos e serpentes antes e depois de uma série de queimadas.

Gráficos elaborados para esta atividade. Os dados não são reais.

26

ambiente, mas que elas não são suficientes para eliminar um grupo de seres vivos dele. Ações que podem afetar esse equilíbrio provocadas pelo ser humano são as queimadas, desmatamento ou poluição.

Articulação com Matemática

Aproveitar o exemplo da cadeia alimentar apresentado na **atividade 9** para retomar o tema com os alunos e verificar se eles compreendem as relações que se estabelecem entre os seres vivos citados. Discutir com os alunos, quais são as pos-

síveis consequências para essa cadeia alimentar quando é afetada pelas queimadas, por exemplo. As queimadas destroem o ambiente, atingindo animais, a vegetação e até componentes como a água e o solo do local. Estimular a leitura atenta e a comparação entre as informações organizadas nos gráficos para promover a discussão coletiva sobre o que os alunos conseguiram descobrir e compreender.

O gráfico de antes das queimadas permite inferir que naquela região existiam 500 grilos, 200 sapos e 50 serpentes antes

9. b) Grilos: com as queimadas, seu alimento – as plantas – ficou muito reduzido. Sapos: com a redução dos grilos, os sapos perderam uma parte do seu alimento. Serpentes: podem ter se alimentado de outros animais.

a) Observem e comparem os dados representados nos gráficos. Depois, copiem no caderno o item que explica o que ocorreu com o número de animais das populações de grilos, sapos e serpentes.

- Diminuiu o número de grilos e de serpentes; o número de sapos ficou igual.
- Diminuiu o número de grilos; o número de sapos e de serpentes ficou igual.
- X • Diminuiu o número de grilos e de sapos; o número de serpentes ficou igual.

b) Justifiquem os dados observados nos gráficos para grilos, sapos e serpentes.

10. Interferências do ser humano no ambiente, como as queimadas, causam o que chamamos de desequilíbrio das cadeias alimentares.

- Em grupos, conversem sobre essa informação com base na cadeia alimentar estudada. Respostas pessoais. Espera-se que os alunos comentem que, com as queimadas, ocorre redução de seres vivos, tanto produtores quanto consumidores, e que pode haver reflexo

DESCUBRA MAIS

Os sites indicados nesta obra podem apresentar publicidade variável relacionada às buscas de cada usuário.

LIVROS na quantidade de seres vivos que compõem as cadeias alimentares relacionadas.

- **Antártica:** um mundo feito de gelo, de Maristela Colucci. Companhia das Letrinhas, 2007.

Livro escrito em formato de diário de bordo, com fotografias e texto descrevendo as geleiras, os *icebergs*, os animais (baleias, pinguins, focas, elefantes-marinhas, lulas, *krills*, peixes, albatrozes) que a autora conheceu em uma viagem à península Antártica e à ilha Geórgia do Sul.

- **Comida de peixe**, de Andy Mansfield e Henning Löhlein, tradução de Aline Coelho. Girassol, 2014.

Nesse livro, com *pop-ups* (ilustrações que saltam das páginas), você vai se divertir e descobrir o funcionamento de uma cadeia alimentar marinha; o exemplo inicia com um ser vivo bem pequeno e termina com um tubarão.

ARTIGO

- **Por dentro das cadeias alimentares**, de Vera Rita Costa. Ciência Hoje das Crianças, 9 jul. 1998. Disponível em: <http://chc.org.br/por-dentro-das-cadeias-alimentares/>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Texto sobre as relações alimentares entre os seres vivos.

27

do período de queimadas. Já o gráfico 2 propicia a compreensão de que na mesma região, após o período de queimadas, o número de indivíduos das populações de grilos e sapos foi reduzido para 200 e 100, respectivamente, enquanto o número de indivíduos da população de serpentes continuou o mesmo.

Explique que, com o passar do tempo, seria esperada uma redução de todos os grupos de animais, tanto pela morte de indivíduos no incêndio como pela redução da disponibilidade de alimento, mesmo para as serpentes.

É importante que os alunos compreendam as inter-relações existentes entre os seres vivos que compõem uma cadeia alimentar e possam reconhecer que as alterações observadas em um grupo provavelmente levarão a um desequilíbrio das outras populações de seres vivos.

Na **atividade 10**, explicar que inúmeras situações do cotidiano podem levar ao desequilíbrio ambiental. Outro exemplo que pode causar desequilíbrio ambiental é a poluição de reservas naturais de água, provocadas pelo acúmulo de esgoto doméstico e industrial.

Os produtos contidos no esgoto podem ser absorvidos por vegetais e animais na natureza e resultar na intoxicação tanto desses seres vivos como daqueles que os consomem, por exemplo, daqueles seres humanos que se alimentam de peixes dessa reserva de água.

Para reforçar essa ideia, você pode apresentar aos alunos mais exemplos de desequilíbrio ambiental que afetaria cadeias alimentares.

► O QUE E COMO AVALIAR

Verificar neste momento se os alunos compreendem que os seres vivos dependem um dos outros e dos outros componentes do ambiente em que se encontram, ao perceber que alterações bruscas nele afetam o equilíbrio das populações que ali vivem.

É importante monitorar a interpretação dos gráficos feita pelos alunos, destacando as informações dos eixos de cada gráfico (quantidade de animais e populações de animais), bem como os valores apresentados em cada situação. Caso sinta necessidade, reforçar as diferenças entre os dados apresentados em cada situação.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Em grupos, produzir materiais, escritos e ilustrados, de divulgação sobre os riscos do desequilíbrio ambiental causado por ações humanas, como as queimadas e os desmatamentos. Caso seja necessário, pode-se utilizar o contexto regional, como contaminação de mananciais, poluição do ar, desmatamento de matas nativas e descarte irregular de resíduos.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.

▶ CONTEÚDOS

- Relação entre seres vivos e ecossistema.
- Equilíbrio ambiental.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividade 11

ROTEIRO DE AULA

ATIVIDADE 11

Promover uma discussão inicial com os alunos sobre o significado do mapa apresentado na página. Estimular que expressem suas concepções sobre os elementos do mapa como título, escala, tipo de informação representada e legenda.

ENCAMINHAMENTO

Articulação com Geografia

Explorar com os alunos o mapa do Brasil que apresenta a distribuição de animais pelos diferentes estados brasileiros. Observar os animais restritos a certas regiões, como a arara-azul-de-lear, e animais com ampla ocorrência pelo país, como o lobo-guará.

Na **atividade 11a**, deixar que os alunos localizem o estado em que vivem no mapa antes de apresentar a eles a localização de cada estado. Para isso, pode-se usar um mapa com os nomes dos estados. A distribuição dos animais listados é apresentada a seguir.

- **Arara-azul-de-lear:** Bahia.
- **Jacutinga:** Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.
- **Tietê-de-coroa:** Rio de Janeiro.
- **Lobo-guará:** Tocantins, Bahia, Amazonas, Maranhão, Mato Gros-

11. O mapa a seguir mostra exemplos de alguns dos animais que podem ser encontrados em diferentes lugares do Brasil.



Mapa elaborado com base em: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais. Brasília, 2011.

11. a) Respostas pessoais. Espera-se que os alunos localizem, no mapa, primeiro o estado onde moram e, depois, os animais presentes nesse estado, que estão representados no mapa e identificados na legenda.

11. a) Em duplas, e com base nas informações do mapa, tentem descobrir e respondam: Quais animais representados existem no estado onde vocês moram?

b) O lobo-guará, representado no mapa, costuma caçar animais de pequeno porte, como tatus, ratos, aves e répteis. Ele também se alimenta de frutas.

- Suponham que seja frequente o desmatamento para a implantação da pecuária em uma das áreas onde o lobo-guará é encontrado. Diante dessa situação, levantem uma hipótese sobre possíveis alterações nos hábitos alimentares do lobo-guará e, conseqüentemente, no equilíbrio do ambiente.

O lobo-guará pode enfrentar redução da disponibilidade de frutos, levando-o a se alimentar mais de aves, répteis e pequenos mamíferos. Conseqüentemente, a população desses animais – que são suas presas – também pode sofrer redução, desequilibrando a cadeia alimentar.

28

so, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

- **Tamanduá-bandeira:** Pará, Amapá, Roraima, Rondônia, Acre, Tocantins, Maranhão, Bahia, Ceará, Piauí, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

- **Papagaio-de-peito-roxo:** Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

- **Pintor-verdadeiro:** Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Pernambuco.

Perguntar aos alunos se eles conhecem algum desses animais.

Na **atividade 11b**, estimular a discussão com os seguintes questionamentos: Quais são as conseqüências do desmatamento para o meio ambiente? E para a cadeia alimentar? O que acontecerá com o equilíbrio?

PESCA SUSTENTÁVEL

Uma atividade sustentável é aquela que busca utilizar os recursos do ambiente reduzindo, na medida do possível, os impactos negativos que podem ocorrer na natureza e, por consequência, nos seres vivos que habitam o planeta. Os mais diferentes tipos de exploração de recursos naturais podem ser sustentáveis; a pesca é um exemplo.

O texto a seguir mostra como reconhecer produtos de pesca sustentável.

Projeto Pesca + Sustentável permite ao consumidor rastrear o peixe do mar ao prato

[...] Peixe grelhado, moqueca, casquinha de siri, sashimi... São delícias que dão água na boca. Mas você já parou para pensar de onde vêm todos esses pescados que a sua família costuma consumir? As pescas foram realizadas de forma adequada, sem prejudicar o meio ambiente e a reprodução das **espécies** de peixes?

Espécie: grupo de classificação dos seres vivos que possuem características em comum. Os seres humanos, por exemplo, fazem parte de uma mesma espécie.

Preocupada com todas essas questões, a organização Conservação Internacional (CI-Brasil) resolveu criar o **Pesca + Sustentável** – um programa que desenvolve junto a pescadores regras de manejo adequadas que preservam as espécies e os ecossistemas. [...]

Estima-se que 500 mil pessoas vivam da pesca. Mas a ação humana tem degradado os ambientes costeiros e marinhos. A poluição e a destruição de manguezais têm afetado os ecossistemas que servem de local de reprodução de espécies marinhas.

E não é apenas a degradação do ambiente que afeta as espécies. São mais de 536 mil toneladas de pescado marinho capturado por ano, em sua maioria, de forma inadequada. Com o aumento da



▲ Manguezal afetado por poluição humana na Praia de Tubiacanga na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, 2020.

FEBRENAF/USCAR IMAGES

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.
- Valorizar produtos que se preocupam com a sustentabilidade.

► CONTEÚDOS

- Equilíbrio ambiental.
- Sustentabilidade.

► BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

► PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: glossário
- Literacia – Compreensão de textos: leitura de texto

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Para introduzir o assunto pode-se utilizar as seguintes perguntas: Você se preocupa com a origem dos alimentos que consome? Esse consumo pode afetar o equilíbrio do ambiente?

► ENCAMINHAMENTO

A seção busca informar o aluno sobre a importância de verificar se os produtos que consome têm origem sustentável, estimulando uma maior consciência ambiental e ressaltando o papel de todos como responsáveis pelo mundo em que vivemos.

Orientar os alunos a fazerem a leitura em voz alta do texto. Destacar as atitudes prejudiciais ao meio ambiente causadas pela pesca não sustentável, incluindo as consequências para os próprios pescadores.

Ressaltar o conceito de espécie abordado no texto, que foi simplificado sem levar em consideração os outros significados dele para fins didáticos. Pode-se citar também que no mar há uma grande diversidade de peixes.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pesquisar com os alunos qual a origem dos peixes consumidos por suas famílias, ou outro produto que achar mais adequado. Se possível, construir um painel com as informações coletadas dessa origem. Para aprofundar, pode-se investigar, com a ajuda de um mapa, o trajeto que o alimento percorreu até chegar no consumidor.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar a interação dos seres vivos com o ecossistema.
- Valorizar produtos que se preocupam com a sustentabilidade.

▶ CONTEÚDOS

- Equilíbrio ambiental.
- Sustentabilidade.

▶ BNCC

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

Letícia – Desenvolvimento de Vocabulário: atividade 1

Letícia – Fluência em leitura: atividade 3

Letícia – Compreensão de textos: atividades 2, 3 e 4

ROTEIRO DE AULA

▶ VISIBILIZAÇÃO

Perguntar aos alunos o que eles sabem sobre o cultivo de organismos marinhos. Comentar com os alunos sobre a possibilidade de cultivo controlado de organismos aquáticos (aquicultura) e marinhos (maricultura) com objetivo de obtenção de alimentos e de outros produtos, como as pérolas.

▶ ENCAMINHAMENTO

Fazer a leitura compartilhada do texto, observando possíveis dúvidas em relação à compreensão do contexto e termos apresentados.

Na **atividade 1**, é importante orientar os alunos para o uso de fontes confiáveis para pesquisa.

Pode-se também utilizar dicionários impressos para procurar significado de termos que os alunos não conheçam.

Na **atividade 2**, incentivar os alunos a relerem o texto e a localizarem as informações solicitadas.

demanda, a pesca predatória tem causado a diminuição no volume de pescados, superando a sua capacidade de reprodução nos mares. [...]

Se quisermos continuar a nos alimentar do mar, será importante apoiarmos projetos como o Pesca + Sustentável. Para isso, é importante que o consumidor fique atento quando de suas compras do dia a dia. Um exemplo é demandar que os seus fornecedores – sejam eles o peixeiro da feira, o grande supermercado ou o dono do restaurante – só ofereçam os peixes que não estão em risco de extinção e que não estão em época de defeso. [...]



ANDRÉ DEBILUSAR/IMAGENS

Projeto Pesca + Sustentável permite ao consumidor rastrear o peixe do mar ao prato. Akatu. Disponível em: <https://akatu.org.br/projeto-pesca-sustentavel-permite-ao-consumidor-rastrear-o-peixe-do-mar-ao-prato/>. Acesso em: 30 jun. 2021.

2. a) O objetivo é desenvolver, com pescadores, regras de manejo adequadas que preservem as espécies e os ecossistemas, isto é, que não agridam o meio ambiente.

◀ Pesca realizada de maneira sustentável em Marãã, estado do Amazonas, 2014.

1. Manejo: conjunto de técnicas utilizadas na retirada de seres vivos do seu ambiente natural, reduzindo os danos ao ecossistema e ao modo de cultivo desses seres vivos em criadouros, respeitando ao máximo os seus hábitos de vida. Época de defeso: período de paralisação ou controle da pesca ou da coleta

🔍 1. Pesquise com seus colegas o significado dos termos: manejo e época de defeso. de outros seres vivos de seus ambientes naturais, principalmente nos períodos de reprodução, garantindo a preservação das espécies.

📖 2. Leiam e interpretem as questões a seguir. Depois, consultem o texto para buscar as respostas.

a) Qual é o objetivo do programa Pesca + Sustentável?

b) O que é a pesca predatória? É aquela feita de maneira inadequada, que diminui o volume de pescados.

c) O que causa a diminuição no volume dos pescados em seus ambientes naturais? A pesca predatória, ou a captura de milhares de toneladas de pescado, de forma inadequada, e quando ultrapassa a capacidade de reprodução da espécie.

d) Com o que o consumidor deve se manter atento?

🏠 3. Leia o texto para um adulto que more com você. Pergunte a ele os dois questionamentos do primeiro parágrafo do texto e anote no caderno o que ele disser. 2. d) O consumidor deve ter a certeza de que os fornecedores só vão oferecer para venda os peixes que não estão em risco de extinção e em época de defeso.

💬 4. Em sala de aula, leia as suas anotações e ouça as que foram feitas por seus colegas. Resposta pessoal.

3. Resposta pessoal. Essas perguntas dão aos adultos a oportunidade de refletir sobre algo que faz parte do nosso dia a dia: o consumo de peixe. Muitas crianças brasileiras vivem com suas famílias em regiões próximas aos rios, mares e lagos e vivem do consumo de peixe.

30

🏠 Motivar os alunos a lerem para um adulto o texto sobre Pesca sustentável, referente à **atividade 3**. Esse pode ser um momento oportuno para a conscientização familiar sobre o papel da sustentabilidade na sociedade.

Na **atividade 4**, incentivar os alunos a lerem suas anotações e ouvirem as respostas dos colegas.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

Verificar nesse momento se os alunos associam a pesca sustentável a uma ten-

tativa de manter o equilíbrio no ambiente. É importante levar em conta a participação de cada aluno. Caso apresentem dificuldades, buscar mais exemplos de atividades sustentáveis para apresentar.

▶ ATIVIDADE COMPLEMENTAR

É possível construir cartazes de divulgação sobre a necessidade de atitudes mais sustentáveis ou mesmo de conscientização sobre modos de consumo. Ao final, organizar uma exposição da turma para outros membros da comunidade escolar.

3 SER HUMANO E ENERGIA

A partir do estudo de exemplos de cadeias alimentares, é possível perceber que, na natureza, a energia não se cria, ela se transforma ao passar de um ser vivo para outro ao longo da cadeia alimentar.

Assim como os outros seres vivos, os seres humanos, que são animais onívoros, fazem parte de cadeias alimentares. Isso quer dizer que, também para os seres humanos, os alimentos são fontes de energia.

Quando nos movimentamos, por exemplo, a energia vinda dos alimentos que consumimos é transformada em **energia mecânica**, isto é, em uma forma de energia que nos permite realizar as atividades do dia a dia. Parte dessa energia mecânica transforma-se em **energia térmica**, produzindo calor que liberamos para o ambiente.



▲ Nós, seres humanos, somos onívoros e utilizamos a energia contida nos alimentos de origem vegetal e animal para sobreviver.

Para os afazeres do dia a dia, outras formas de energia são utilizadas pelos seres humanos, entre elas, a **energia elétrica**, que faz funcionar os aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos, ilumina as moradias e as ruas das cidades e faz funcionar os equipamentos industriais. Outro exemplo é representado pelos **materiais combustíveis**, que são fontes de energia utilizadas para o funcionamento de meios de transporte.



▲ Para se movimentar e correr, ao brincar com os amigos nos momentos de recreação, utiliza-se energia.



▲ Os combustíveis são fontes de energia para os meios de transporte.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar o uso de energia em atividades do cotidiano.

► CONTEÚDOS

- Alimentação dos seres humanos.
- Transformação e uso de energia.

► BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Antes de abordar o tema, pedir aos alunos que observem as atividades feitas pelas pessoas representadas nas fotografias, questionando-os sobre de onde vem a energia necessária tanto para a nossa manutenção da vida como das diversas atividades que executamos no dia a dia. Incentivar a participação de todos para ter uma discussão rica e abrangente.

► ENCAMINHAMENTO

Os seres humanos são considerados onívoros e fazem parte da cadeia alimentar. Para obter energia, utilizamos nutrientes de diferentes tipos de alimentos.

Observar com os alunos a fotografia das crianças fazendo uma refeição equilibrada e saudável, a fim de obter todos os nutrientes que o corpo precisa. Explicar que utilizamos a energia vinda dos alimentos para nos movimentar, andar, correr, pular e brincar, ou seja, a energia dos alimentos é transformada em energia mecânica e parte dessa energia é liberada em energia térmica (calor que liberamos para o ambiente).

É importante ressaltar que existem outros tipos de energia, como a elétrica, que acende lâmpadas, faz aparelhos funcionarem.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Criar um painel com as principais fontes de alimentos dos alunos. Aqui se pode expandir a discussão para hábitos alimentares saudáveis e que contribuem para um melhor crescimento ou mesmo obtenção de energia.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar o uso de energia em atividades do cotidiano.

▶ CONTEÚDOS

- Transformação e uso de energia.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividade 1
- Literacia familiar: atividade 1

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Incentivar os alunos a observar as fotografias e levantar hipóteses sobre o que elas representam e o que está acontecendo em cada uma delas.

ENCAMINHAMENTO

O objetivo destes tópicos é desenvolver noções sobre energia e transformação de energia por meio de atividades que introduzem informações sobre consumo de recursos naturais. Chamar a atenção dos alunos para o fato de que a energia não se cria nem se perde, mas transforma-se. Quando nos movimentamos, por exemplo, a energia química vinda dos alimentos que consumimos é transformada em energia mecânica, do movimento, e energia térmica.

Incentivar os alunos a investigar com atenção os ambientes que frequentam para tentar descobrir fontes de energia utilizadas no dia a dia.

É possível que os alunos não tenham familiaridade com equipamentos como o pilão ou monjolo. Contar a eles que esses equipamentos podem ser utilizados em situações diversas: para amassar grãos e folhas para a alimentação; para produzir barro – no chamado sistema de taipa de pilão, usado na construção de casas; e para triturar as sementes de urucum e transformá-las em pó, usado no preparo de chás medicinais ou de tinta para pintura corporal.

A fotografia a seguir apresenta outro exemplo de transformação de energia, além de mostrar como o uso de um instrumento pode facilitar o trabalho do ser humano.



◀ Pessoas utilizando o pilão, em Natividade, estado do Tocantins, 2018.



1. Resposta pessoal. É possível que muitos familiares, mesmo que não conheçam esse instrumento, sejam capazes de inferir com base na imagem.
1. Mostre a fotografia a seus familiares e pergunte se eles conhecem e sabem para que serve esse instrumento. Anote as respostas em seu caderno.
2. Pergunte à pessoa que prepara os alimentos em sua casa se ela usa pilão manual. Caso a resposta seja positiva, em que situações esse equipamento é utilizado? Resposta pessoal. É possível que o uso do pilão seja mencionado na moagem de temperos, por exemplo, ou até mesmo na moagem de grãos, como arroz, milho e castanhas.
3. De onde vem a energia utilizada para amassar os grãos no pilão manual? A energia vem do corpo do ser humano que utiliza o pilão.
4. Na situação representada, qual é a vantagem de usar um equipamento como esse? A vantagem está em facilitar a moagem dos grãos ao concentrar a força no fundo do pilão.

SAIBA QUE

O pilão, também conhecido como almofariz, é muito utilizado em outros lugares além do Brasil, como na África. Em alguns países desse continente, o pilão é feito de uma peça de tronco escavado. Em algumas aldeias, geralmente há um pilão grande que é usado por toda a comunidade local.

32

Para as **atividades 1, 2, 3 e 4**, reforçar o papel da família para incentivar as perguntas e contribuir com as discussões. Caso não saibam as respostas, orientar a fazer uma pesquisa junto aos alunos.

Ao apresentar o monjolo, explicar que ele é um pilão mecanizado movido a água e que começou a ser utilizado no Brasil no período colonial. Por muito tempo ele foi uma ferramenta importante, utilizada também na trituração de grãos.

Incentivar os alunos a comparar o mecanismo de funcionamento do pilão e do

monjolo. É importante eles perceberem que, embora esses equipamentos sejam utilizados para a mesma finalidade, a origem da energia que se transforma em movimento para a trituração dos materiais é diferente: no pilão ela vem da força do próprio ser humano, enquanto no monjolo ela vem do movimento da água (energia hidráulica).

O funcionamento do monjolo é semelhante ao de uma gangorra, enquanto um lado se enche de água e fica com mais massa, a outra extremidade com o pilão

OUTROS USOS DA ENERGIA

Além da energia do próprio corpo, o ser humano explora, há milhares de anos, a energia da água em movimento, do vento, da luz e do calor do Sol. Em razão de sua origem na natureza, esses tipos de energia são chamados **fontes naturais de energia**.

O ser humano desenvolveu técnicas e criou equipamentos que, para funcionar, utilizam fontes naturais de energia. O monjolo, chamado por alguns povos indígenas de **enguaguaçu**, palavra que significa “pilão grande”, é um exemplo desse tipo de equipamento.

Observe as fotografias a seguir e veja como um monjolo funciona.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



▶ A água cai no cocho de um dos braços do monjolo.



▶ À medida que o cocho se enche de água, ele se torna mais pesado.



▶ Ao cair, a água escorre do cocho, ele sobe e o pilão cai sobre os grãos.

▶ O QUE E COMO AVALIAR

Registrar conhecimentos prévios dos alunos referentes ao significado e à aplicação, no cotidiano, do termo “energia”. Anotar situações descritas por eles e verificar se estabelecem uma relação entre a energia do corpo humano e o uso de equipamentos usados no dia a dia que reduzem o gasto de energia do corpo.

Verificar como os alunos fazem a leitura e interpretação das imagens apresentadas e se compreenderam e conseguem explicar, oralmente, a sequência de etapas que compõem o processo de funcionamento do monjolo.

▶ ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Fazer uma pesquisa com os alunos sobre a utilidade da moagem dos grãos e quais são os resultados desse processo. Eles podem construir um painel com fotografias e informações pesquisadas.

se levanta, quando o lado do cocho esvazia, a extremidade do pilão vai para baixo e bate nos grãos, realizando a moagem. Reforçar a ideia de que, neste caso, a força da água poupa o trabalho humano.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar o uso de energia em atividades do cotidiano.
- Identificar diferentes fontes de energia.

▶ CONTEÚDOS

- Transformação e uso de energia.
- Fontes de energia elétrica.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Recordar com os alunos sobre as observações feitas do monjolo e re-avaliar as imagens que representam o funcionamento. Perguntar se eles compreenderam as informações das imagens e das legendas.

ENCAMINHAMENTO

Mencionar que, embora as máquinas (com motores a combustão e elétricos) tenham substituído o monjolo na realização de muitas atividades, até hoje esses equipamentos são utilizados em algumas regiões do mundo. Comentar também que o aproveitamento da energia hidráulica, convertendo-a em outras formas de energia, é feito há milhares de anos pelos seres humanos.

Na **atividade 5**, o aluno deve perceber que monjolo substitui a força humana pela força da água em movimento.

Nas **atividades 6 e 7**, explorar o entendimento do mecanismo do monjolo explicado na página anterior. Se for possível, pode-se apresentar um vídeo do funcionamento dessa máquina simples. Para ampliar a discussão, perguntar aos alunos: Qual a necessidade de esmagar os grãos e o resultado após esse processo?

Na **atividade 8**, levar os alunos a pensar sobre duas situações em que a moagem dos grãos pode ser reali-

8. Usando o monjolo, o ser humano não depende da energia do seu corpo para tritura grãos, fazer farinha e preparar temperos ou alimentos.

5. Qual é a fonte de energia que move o monjolo? **A fonte de energia é a água em movimento.**
6. O que ocorre com o braço do monjolo que tem o pilão quando o cocho se enche de água? **O braço se levanta e ergue o pilão.**
7. E quando o cocho se esvazia, o que acontece com o braço? E com os grãos? **O braço desce e o pilão esmaga os grãos. Talvez alguns alunos respondam que o braço desce com força.**
8. De que maneira o uso do monjolo pode ser vantajoso para o ser humano?

Além do pilão e do monjolo, muitos outros equipamentos transformam um tipo de energia em outro.

Observem os exemplos a seguir, que se referem ao uso da energia elétrica.

▼ As lâmpadas transformam energia elétrica em luz e calor.



▼ Os aparelhos de som transformam energia elétrica em som e calor.



▼ A batedeira transforma energia elétrica em movimento, som e calor.



▼ O aparelho de televisão transforma energia elétrica em luz, som e calor.



▼ A máquina de lavar roupas transforma energia elétrica em movimento, som, luz e calor.



34 Elementos fora de proporção

zada, feita com a força humana e com a força da água em movimento. Levantar as possíveis vantagens e desvantagens de cada caso. No primeiro, pode-se levar em consideração que em qualquer ambiente é possível realizar o processo, mas é cansativo. Já no segundo caso, não há cansaço, porém existe a necessidade de água corrente para o movimento da máquina.

Atualmente, existem vários equipamentos que transformam um tipo de energia em outro, por exemplo, ao acen-

der uma lâmpada a energia elétrica é transformada em energia luminosa e térmica. Pedir para os alunos refletirem sobre os objetos que eles conhecem.

Questionar os alunos se eles sabem como a eletricidade chega até as residências. Explicar que a energia elétrica é conduzida de locais mais afastados pelos fios e postes de energia que estão ligados às linhas de transmissão. Essas grandes estruturas captam e transportam energia elétrica produzida em usinas. As usinas podem usar diferentes

A eletricidade, tão importante no nosso dia a dia, chega a nossas casas através dos **fios elétricos** e postes de energia ligados às linhas de transmissão. Essas linhas de transmissão captam e transportam a energia elétrica produzida em usinas a partir de uma energia primária.

A água e o ar são fontes importantes de energia primária nas usinas. Nas **usinas hidrelétricas**, por exemplo, a força da água é usada para girar um conjunto de **turbinas**. Assim, a energia mecânica das turbinas é convertida em energia elétrica. No Brasil, a maior parte da energia elétrica que utilizamos vem das usinas hidrelétricas porque o nosso país é muito rico em rios.

Em algumas regiões, a força do vento é muito grande, e essa força é utilizada para mover enormes turbinas que convertem a energia mecânica em energia elétrica. A energia do vento é chamada de **energia eólica**.

As **usinas termelétricas** usam o calor para que a água evapore. A força do vapor movimenta e gira as turbinas como o pino de uma panela de pressão e, assim, a energia mecânica é convertida em eletricidade para que possamos aproveitar esse recurso.

A energia solar pode ser convertida da mesma forma para aquecer a água e mover turbinas, ou diretamente transformada em eletricidade por meio de **painéis solares** conhecidos como fotovoltaicos.

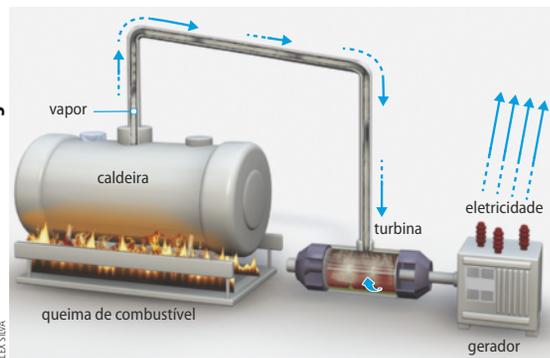


Ilustração elaborada com base em: Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Formas de energia**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/formas-de-energia>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.



▲ As linhas de transmissão são responsáveis pelo transporte da energia elétrica, captada e convertida nas usinas.



▲ Usinas eólicas utilizam a energia dos ventos para girar as turbinas e converter energia mecânica em energia elétrica. Camocim, estado do Ceará, 2020.



▲ Os painéis solares convertem a energia da luz do Sol em energia elétrica. São José dos Campos, estado de São Paulo, 2021.

◀ Nas usinas termelétricas, a força do vapor de água é usada para mover as turbinas e gerar energia elétrica.

► O QUE E COMO AVALIAR

As atividades propostas na página 34 permitem avaliar a compreensão do funcionamento do monjolo. A leitura e interpretação das fotografias dos equipamentos elétricos e das usinas de energia possibilitam verificar se os alunos conseguem identificar a transformação de energia que ocorre neles. Se julgar necessário, pedir aos alunos para construírem um quadro com diversos equipamentos (e brinquedos) elétricos e a transformação de energia que ocorre em cada um deles. Alguns exemplos: torradeira e chuveiro (energia elétrica em calor), furadeira (energia elétrica em movimento, som e calor), celular (energia elétrica em movimento, luz, calor), geladeira (energia elétrica em calor e luz), carro de brinquedo (energia elétrica em movimento e som).

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos alunos que busquem notícias ou perguntem aos responsáveis sobre os chamados apagões de energia elétrica. Eles devem anotar as informações que obterem e compartilhar com os colegas da turma. Ao final, pedir a eles que reflitam sobre meios de não desperdiçar a energia elétrica.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

• **Formas de energia.** Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/formas-de-energia>. Acesso em: 14 jul. 2021.

O *site* informa de forma simplificada os diversos tipos de energia, o funcionamento de usinas hidrelétrica, eólica e termelétrica e outros conceitos.

tipos de fontes de energia. Algumas delas, mais comuns no Brasil, são apresentadas aos alunos, como as usinas hidrelétricas, principal fonte de energia do nosso país; as usinas eólicas, que se concentram na região Nordeste; as usinas termelétricas (apresentadas como um esquema) e as usinas solares.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar diferentes fontes de energia.

► CONTEÚDOS

- Uso de combustíveis.

► BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

► PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novo conceito

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Para iniciar, questionar os alunos sobre as possíveis origens dos combustíveis que o ser humano usa para abastecer veículos. Além disso, pode-se questionar se eles sabem as diferenças entre os diferentes tipos de combustíveis usados e se algum deles possui mais vantagens que outro.

ENCAMINHAMENTO

Articulação com Geografia

Aproveitar a abordagem sobre o consumo de recursos naturais como fontes de combustíveis para relacionar com os estudos sobre fotossíntese e as cadeias alimentares. Retomar com os alunos a ideia de que os seres vivos acumulam energia no corpo, o que justifica o fato de algumas substâncias orgânicas, produzidas nesse processo, serem utilizadas como fontes de obtenção de combustíveis.

Fazer uma leitura compartilhada do texto explorando possíveis dúvidas. É possível ampliar o tema com outras informações, como explicar que o etanol é um produto obtido a partir da fermentação de certos vegetais, como a cana-de-açúcar. Em alguns países, o etanol é obtido a partir do petróleo.

Já biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de óleos vegetais (provenien-

OS COMBUSTÍVEIS

Combustíveis são materiais que, quando queimados, geram principalmente energia na forma de calor, que pode ser convertida em outras formas de energia.

O **etanol**, também conhecido como álcool etílico, pode ser produzido pela transformação de resíduos de algumas plantas, como a beterraba, o milho, o trigo, o arroz, o amendoim, o coco e, principalmente, a cana-de-açúcar.

Além de ser um combustível para automóveis, o etanol também pode ter outros usos. Observe exemplos nas imagens a seguir.



▲ Detalhe da entrada do tanque de combustível de automóvel flex, isto é, movido tanto a etanol quanto a gasolina.



▲ O ônibus movido a etanol é menos poluente que os veículos a diesel.



ANDRÉ FERREIRA/PHOTOMAGE PLUS

▲ Avião movido a etanol, utilizado na agricultura.

DESCUBRA MAIS

ARTIGO

- **Combustível fóssil**, de Britannica Escola. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/combust%C3%ADvel-f%C3%B3ssil/481311>. Acesso em: 1ª jul. 2021.
Nesse texto, você vai encontrar informações sobre combustíveis fósseis: como se formam, como o ser humano os utiliza e quais as desvantagens desse uso.

tes de fontes variadas, como mamona, dendê, girassol, babaçu, soja e outras espécies) ou de gorduras animais (sebo de boi e óleo de peixe). Outras fontes de biodiesel são microalgas e fungos; óleos residuais de frituras de produtos alimentícios; lixo urbano, em geral, que passa por uma técnica em que é tratado previamente com bactérias.

Além dos exemplos citados no texto, cada vez mais se ampliam as opções de plantas que podem ser utilizadas para a extração de óleos vegetais.

Se considerar oportuno, apresentar novas fontes que estão em desenvolvimento para obtenção de biocombustível.

Biodiesel é a denominação genérica que se dá aos combustíveis obtidos de óleos extraídos de plantas, como a mamona, o dendê, o girassol, o babaçu, o algodão, a soja, ou extraídos de gorduras animais. O biodiesel pode ser utilizado em veículos pesados, como caminhões e aviões, e é menos poluente.

O transporte aéreo produz fuligem e gases poluentes, por isso investir no uso de biodiesel como combustível de aviões tem sido uma alternativa. Com a popularização desse tipo de transporte, aumenta também a emissão de gás carbônico na atmosfera. Apesar de o biodiesel também ser poluente, ele é considerado uma alternativa a combustíveis mais poluentes.

O gás metano é outro exemplo de combustível natural. Ele pode ser encontrado em camadas de carvão, aterros, pântanos e brejos.

▼ Em alguns aterros sanitários, o gás metano produzido a partir do lixo é transformado em energia elétrica. Caucaia, estado do Ceará, 2018.



▼ Dendêzeiro.

15 m

▼ Detalhe do cacho de frutos, os dendês.

4 cm

DEEPM MARTINS/PULSAR IMAGENS

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

🏠 Pedir aos alunos que, em casa, entrevistem um adulto sobre o tipo de combustível que ele usa, caso possua um veículo. Caso ele use transporte público, fazer uma pesquisa com ele sobre o tipo de combustível usado nesse tipo de transporte. Em sala de aula, esses dados podem ser usados para compor um gráfico sobre os combustíveis mais consumidos para o transporte usado pelos familiares da turma.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• Unesp pesquisa produção de biocombustíveis a partir do lixo. TV Unesp. 14 mar. 2019. Disponível em: <https://www2.unesp.br/portal#!/noticia/34384/unesp-pesquisa-producao-de-biocombustiveis-a-partir-do-lixo>. Acesso em: 14 jul. 2021.

A matéria relata o trabalho desenvolvido por cientistas da Unesp em parceria com a USP e Unicamp que buscam transformar resíduos sem valor comercial e que são descartados em produtos com valor comercial, como o etanol.



OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar diferentes fontes de energia.

► CONTEÚDOS

- Uso de combustíveis.

► BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

► PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novos conceitos
- Literacia – Compreensão de textos: atividade 10

ROTEIRO DE AULA

VISIBILIZAÇÃO

Introduzir o assunto comentando nem toda matéria orgânica é decomposta pelos decompositores. Dependendo da condição em que essa matéria se encontra, podem ocorrer outros processos, como a preservação de alguma estrutura de um ser vivo, chamada de fossilização. Nesse processo têm origem os combustíveis fósseis.

ENCAMINHAMENTO

Fazer a leitura do texto, explicando as imagens e seus significados.

As **atividades 9 e 10** exigem que os alunos interpretem as informações do esquema e as relacionem com informações do texto. Incentivar que respondam oralmente e que expressem o que aprenderam sobre o assunto.

Se considerar oportuno, trabalhar as seguintes ampliações:

Para realizar o processo de extração de petróleo, de acordo com a ilustração, é necessário perfurar camadas profundas no mar. As plataformas se conectam com jazidas (onde há acúmulo de matéria orgânica que se decompôs há milhões de anos).

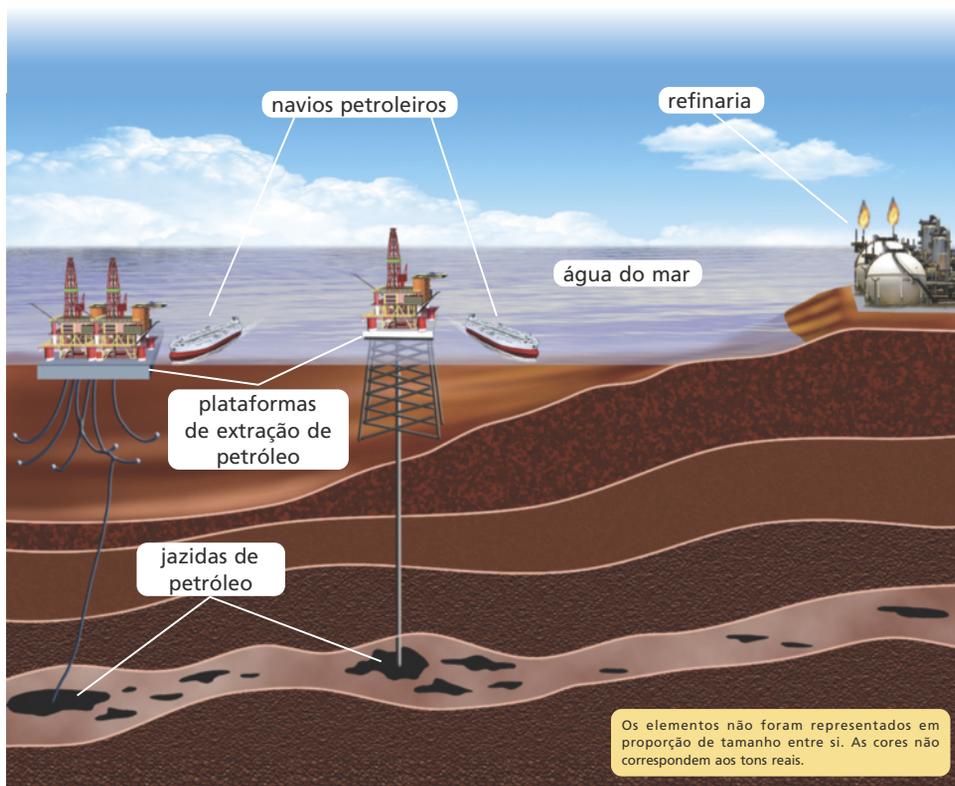
Após ser retirado das jazidas de petróleo, ele é encaminhado para as refinarias, onde o líquido bruto é aquecido por uma fornalha e ocorre a separação do petróleo em frações em uma torre de destilação. Alguns

COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Combustíveis fósseis são aqueles originados de restos de seres vivos que viveram há muito tempo e se acumularam nos sedimentos. São exemplos o **carvão mineral**, o **gás natural** e o **petróleo**.

O **petróleo** começou a se formar na natureza há cerca de 150 milhões de anos. Com o passar do tempo, esse óleo negro foi se acumulando em reservatórios subterrâneos.

A queima excessiva desses combustíveis pode trazer prejuízos ao meio ambiente, como o acúmulo na atmosfera de gás carbônico e poluentes liberados na queima desses combustíveis.



▲ Esquema do processo de extração do petróleo.

Esquema elaborado com base em: Wilson Teixeira (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

38

produtos obtidos na destilação fracionada do petróleo são utilizados como combustível. No Brasil, o transporte de carga é feito principalmente pelos caminhões que usam uma mistura contendo principalmente *diesel* e uma pequena parcela de biodiesel (em 2021 o teor de biocombustível era de 10%).

Explicar aos alunos que o biodiesel pode substituir total ou parcialmente o *diesel* comum, obtido do petróleo, ou ser misturado a ele em diferentes proporções. Isso já foi testado em determinados motores de veículos, como caminhões, tratores,

camionetes, automóveis. Tanto o etanol como o biodiesel são considerados fontes renováveis de energia.

É importante deixar claro que há discussões acerca dos benefícios que a substituição da gasolina pelo etanol e/ou biodiesel pode trazer ao ambiente, apesar de a adição do biodiesel ao *diesel* reduzir de forma significativa poluentes atmosféricos, como material particulado, hidrocarbonetos e monóxido de carbono, constata-se certo aumento da emissão de óxidos de nitrogênio (NOx).

9. Qual material da natureza deu origem a jazidas de petróleo como a representada no esquema? E de que maneira esse material se acumulou em locais como esse? *Espera-se que os alunos citem plantas e animais que foram morrendo e se depositando no fundo do mar.*
10. Na lateral direita do esquema apresentado, aparece a refinaria, estrutura construída para se obter determinados materiais pelo aquecimento do petróleo. Você tem ideia de que materiais são esses? Cite os nomes de alguns deles. *Resposta pessoal. Espera-se que os alunos citem a gasolina, o óleo diesel e o plástico como exemplos de materiais que são obtidos a partir do aquecimento do petróleo.*

O petróleo originou-se de restos de seres vivos, como pequenos animais e algas microscópicas, que foram cobertos por camadas de areia e lama. Ao longo de milhões de anos, sob a ação de pressão e calor, esse material foi se decompondo, se transformando e ficando cada vez mais compacto.

Após ser retirado do poço, o petróleo é levado para a refinaria. Lá, ele passa por um processo de aquecimento, feito em etapas, o qual permite a separação de seus vários componentes. Desse processo se originam produtos diferentes que são chamados **frações**, como o piche, o gás de cozinha, a gasolina, o querosene, a parafina e o óleo *diesel*.

Alguns combustíveis obtidos do petróleo, como a gasolina e o óleo *diesel*, são utilizados para a obtenção de energia para os veículos funcionarem, por exemplo.



▲ A maior parte do transporte de carga no Brasil é feita por caminhões que usam óleo *diesel* como principal combustível. Na imagem, os caminhões aguardam para abastecer, em Paulínia, estado de São Paulo, 2020.

JOÃO PRUDENEPHILAR, IMAGENS

► O QUE E COMO AVALIAR

Verificar se o aluno foi capaz de diferenciar as fontes de energia apresentadas até o momento, e se considera os combustíveis como parte delas. Avaliar a interação dos alunos nas discussões, onde é possível notar se ocorreu alguma imprecisão nas interpretações da formação dos combustíveis fósseis e de sua extração. Caso perceba dificuldades de compreensão do tema combustíveis, a realização das atividades complementares pode ser de grande ajuda.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Atividade 1

Pedir aos alunos que façam desenhos legendados que expressem as possíveis vantagens e desvantagens do consumo de diferentes combustíveis. Se necessário, incluir uma pesquisa para ampliar a discussão sobre a produção e uso desses combustíveis.

Atividade 2

Fazer uma pesquisa sobre a previsão estimada do tempo que teremos petróleo disponível para uso. É importante abordar com os alunos a fonte escassa que provém o petróleo e de como a produção é, até o momento, impossível de ser feita em larga escala e em tempo hábil.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• **Usos de biodiesel no Brasil e no mundo.** BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-publicacoes-agroenergia/usuarios-de-biodiesel-no-brasil-e-no-mundo.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Relatório que resume diversos trabalhos sobre o uso do biodiesel no Brasil e no mundo.

• **Quanto tempo vai durar o petróleo no mundo?** PORTILHO, Gabriela. Mundo Estranho. 18 abr. 2011. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quanto-tempo-vai-durar-o-petroleo-no-mundo/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Nessa matéria, é discutido a estimativa de duração do petróleo com base no volume conhecido e no ritmo de consumo. Se julgar pertinente, apresentar alguns desses dados aos alunos e promover uma discussão sobre a dependência do petróleo e sua possibilidade de escassez.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar diferentes fontes de energia.
- Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.

▶ CONTEÚDOS

- Poluição do ar.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

- Literacia familiar: atividade 14

ROTEIRO DE AULA

1. ATIVIDADE DE ATUALIZAÇÃO

Estimular a exposição de conhecimentos prévios, solicitando aos alunos que contem aos colegas onde viram situações como as apresentadas nas imagens destas páginas. Possíveis indagações: Nas ruas de sua cidade? Em jornais e revistas? Nos noticiários da TV? Você conhece pessoas com problemas de saúde causados pela poluição do ar? Em caso afirmativo, quais sintomas essas pessoas apresentam?

2. REENCAMINHAMENTO

Esse tópico oferece aos alunos noções sobre a poluição do ar e promove a reflexão sobre a importância de rever atitudes individuais e coletivas que influenciam na preservação da qualidade do ar nas cidades. Por essa razão, apresentamos exemplos de atividades humanas que produzem e liberam poluentes na atmosfera.

Na **atividade 11**, comentar com os alunos que nem todos os poluentes atmosféricos são visíveis como nas situações representadas nas fotografias.

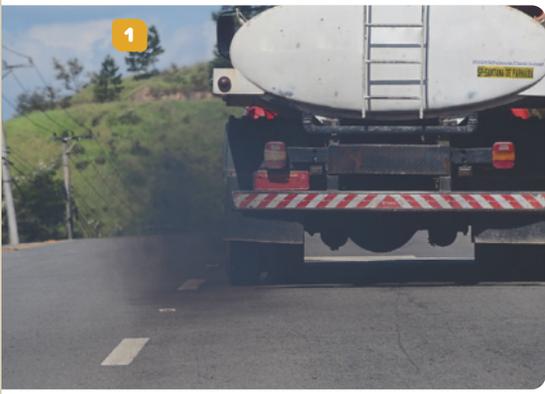
Na **atividade 12**, explicar que, além da poluição, a baixa umidade do ar também pode causar problemas de saúde, como manifestações alérgicas, irritação nos olhos, ressecamento da pele, hemorragia nasal, asma, tosse, irritação na garganta, rinite, bronquite e até mesmo pneumonia.

11. Espera-se que os alunos respondam que sim, pois a fumaça liberada pelo escapamento dos veículos contém materiais que poluem o ar, e, com o excesso de veículos, esse problema se agrava.

CONSEQUÊNCIAS DO USO DE COMBUSTÍVEIS

Você já deve ter visto reportagens ou ouvido comentários sobre a poluição do ar em algumas cidades, mas o que significa dizer que o ar de um local está poluído?

Observe as imagens a seguir, que mostram cenas comuns nas estradas e nos horários de trânsito intenso nas grandes cidades.



▲ Caminhão soltando fumaça em Pirapora do Bom Jesus, estado de São Paulo, 2016.



▲ Congestionamento na Avenida 23 de Maio em São Paulo, estado de São Paulo, 2017.

11. Em sua opinião, as cenas que você observou nas imagens representam situações de poluição do ar? Por quê?
12. Se houver poluição, que problemas de saúde você imagina que as pessoas que moram, trabalham ou circulam diariamente por esses locais podem apresentar? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos relacionem a poluição do ar a alergias e problemas respiratórios.**
13. Em sua opinião, de que maneira situações como essas poderiam ser evitadas? **Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que essas situações poderiam**

ser evitadas se houvesse, por exemplo, menos carros nas ruas; mais transporte coletivo; maior controle das condições de funcionamento dos veículos que circulam pelas ruas, avenidas e estradas; mais incentivo para as pessoas andarem a pé ou de bicicleta em percursos mais curtos.

▼ As indústrias geralmente emitem grande quantidade de partículas no ar. Paulínia, estado de São Paulo, 2020.



Médicos especializados nos efeitos do clima seco e da poluição na saúde sugerem que, em situações críticas, as grandes cidades restrinjam a circulação de uma porcentagem de carros. Outras sugestões para minimizar o desconforto em caso de ar extremamente seco são:

- não praticar atividades físicas ou realizar serviços ao ar livre;
- suspender qualquer tipo de queima, como a de resíduos sólidos;
- umidificar os ambientes;
- permanecer em locais protegidos do sol;

- evitar aglomerações em ambientes fechados;
- usar soro fisiológico para olhos e narinas.

Na **atividade 13**, é importante estimular a participação e construção oral dos alunos ao expressarem suas opiniões sobre o que se deve fazer para evitar situações como as apresentadas.

🏠 Na **atividade 14**, sugere-se convidar os alunos a compartilharem a conversa que tiveram em sala de aula com o adulto.

O ar é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos. É no ar que se encontra o gás oxigênio, utilizado na respiração da maioria dos seres vivos. As plantas, além do gás oxigênio, precisam do gás carbônico presente no ar para realizar a fotossíntese e produzir seu próprio alimento. A saúde dos seres vivos depende da boa qualidade do ar, isto é, de um ar sem poluição. O ar é considerado poluído quando apresenta, por exemplo, acúmulo de fuligem, de partículas e de gases poluentes.

A atividade das indústrias é uma das principais causas da emissão de resíduos poluentes no ar. Os gases poluentes têm origens diferentes. Eles podem ser produzidos e emitidos por veículos (carros, caminhões, motocicletas, ônibus, helicópteros, aviões), por fornos de restaurantes (na queima de lenha), pelo processo de decomposição dos resíduos acumulados em terrenos a céu aberto, entre outros.

Para reduzir a poluição do ar, é preciso que alguns hábitos individuais e coletivos sejam estimulados nas indústrias e no comportamento de toda a sociedade. Entre esses hábitos estão o uso da bicicleta e o consumo de biocombustíveis nos veículos particulares, em vez de veículos que dependam de combustíveis fósseis para funcionar. Quando isso não é possível, investir na carona solidária e no transporte coletivo por ônibus e por trens é uma iniciativa que também reduz o número de carros que circulam nas ruas.

A proteção dos recursos naturais, como a prevenção, o controle e combate aos incêndios e queimadas, evita que a cobertura vegetal restante seja destruída e produza gases poluentes no ar.

14. Resposta pessoal. Neste caso, é possível que o próprio adulto ou familiar apresente problemas de saúde.

14. Pergunte a um adulto que more com você se ele conhece alguém que apresentou problemas de saúde por causa da má qualidade do ar na cidade em que vocês vivem. Anote em seu caderno o que ele disser sobre os problemas apresentados por essa pessoa.

15. Leia no painel da fotografia o que está escrito sobre a qualidade do ar. Depois, em seu caderno, anote dois fatores que, em sua opinião, podem ter contribuído para deixar o ar da cidade nessa condição.

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos observem que, na fotografia, a qualidade

Painel na Avenida Paulista, em São Paulo, estado de São Paulo, que indica a qualidade do ar naquele local, 2017.

do ar está ruim e que cite a fumaça produzida pelos meios de transporte; a fuligem, os gases e as partículas e os poluentes produzidos pelas indústrias; ou mesmo a decomposição de resíduos a céu aberto como fatores que contribuíram para deixar o ar da cidade nessa condição.



VALDIR DE OLIVEIRA/FOTODARENA

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Caso julgue pertinente, sugerir aos alunos a organização de um mural com notícias de jornais e revistas que se refiram ao tema. Organizar um rodízio entre eles para que leiam para os colegas as notícias que forem trazendo para a escola. Garantir um momento posterior às leituras, para que eles discutam o que foi lido. Nesse momento, avaliar a capacidade de compreensão das informações apresentadas.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• Em uma semana, poluição em São Paulo cai pela metade, mas continua desigual entre centro e periferia. ZIEGLER, Maria Fernanda. Agência Fapesp. 6 abr. 2020. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/em-uma-semana-poluicao-em-sao-paulo-cai-pela-metade-mas-continua-desigual-entre-centro-e-periferia/32892/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

O texto aborda o impacto da pandemia na poluição da cidade de São Paulo.

Isso pode ajudá-lo a associar algum problema de saúde que teve ou presenciou com a poluição do ar.

Na atividade 15, é interessante expor para a turma as colocações individuais para posteriormente criar um texto coletivo que sintetize as observações.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar diferentes fontes de energia.
- Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.

▶ CONTEÚDOS

- Poluição do ar.
- Atitudes que reduzem o uso de combustíveis.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

- Literacia – Compreensão de texto: atividade 19
- Literacia – Produção de escrita: atividade 17

16. a) A bicicleta é uma forma de transporte individual (3). O metrô é uma forma de transporte coletivo (2). O carro pode ser uma forma de transporte individual (1), quando for ocupado por apenas uma pessoa, ou coletivo, se for oferecida carona (4).



16. b) Os painéis 2, 3 e 4 estimulam a redução do número de veículos que circulam pelas ruas. Além disso, o metrô e a bicicleta não emitem gases poluentes.

- As formas de transporte coletivo e as formas de transporte individual.
- Quais desses painéis podem incentivar hábitos que colaboram para manter o ar mais limpo. Justifiquem suas respostas.

17. Reúna-se com mais dois colegas e elaborem um painel de propaganda, que deve ter como objetivo informar as pessoas sobre o uso responsável da bicicleta como meio de transporte e os cuidados que os adultos e as crianças devem tomar para evitar acidentes. Para isso, pesquisem na internet, leiam os textos e selecionem as informações. *Resposta pessoal.*

18. Para concluir, organizem-se com os outros grupos em um grande círculo. Depois, mostrem e comentem os painéis que vocês elaboraram. *Respostas pessoais. Os alunos poderão revezar para apresentar as informações e abrir para perguntas dos demais grupos.*

42

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Perguntar aos alunos como eles se deslocam até a escola e se eles consideram que esse meio de transporte contribui para a redução do uso de combustíveis.

▶ ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 16**, estimular a observação e a análise dos painéis apresentados. A reflexão é importante para que os alunos compreendam a necessidade de diversificação

dos meios de transporte e de investimento em transportes públicos para melhorar a qualidade do ar nas grandes cidades.

Na **atividade 17**, os alunos vão elaborar produções visuais relacionadas ao uso da bicicleta como meio de transporte, tendo como objetivo desenvolver conteúdos de cidadania e meio ambiente extremamente significativos para os dias de hoje. Orientar os alunos a verificarem a fonte de pesquisa, sempre buscando *sites* confiáveis. Acompanhar a leitura dos alunos dessas informações.

19. No quadro a seguir, estão alguns dados sobre qualidade do ar. Esses dados foram padronizados e estabelecidos para a cidade de São Paulo, com base no ano de 2013.

Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
Boa	0-40	Não há efeitos à saúde relacionados à qualidade do ar.
Moderada	41-80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Ruim	81-120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios à saúde.
Muito ruim	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta, e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Qualidade: avaliação que se dá à condição do ar da cidade. Essa nota está associada aos efeitos à saúde da população.

Índice: dado matemático que se refere à quantidade e ao tempo que cada tipo de gás poluente e cada tipo de partícula inalável estão presentes na atmosfera.

Significado: informações sobre os efeitos da qualidade do ar no organismo das pessoas que vivem na cidade.

Quadro elaborado com base em: Padrões de qualidade do ar. Cetesb. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar>. Acesso em: 1º jul. 2021.

43

Encerrar essa exposição ressaltando a necessidade de os ciclistas serem respeitados pelos motoristas de veículos particulares e de veículos coletivos, de modo a evitar acidentes graves como os que acontecem nos dias de hoje.

Na **atividade 19**, orientar para que os alunos realizem uma leitura atenta das informações do quadro sobre a qualidade do ar, valores de índices e significado (efeitos à saúde).

ADAPTAÇÃO

Como alternativa à pesquisa na internet proposta na atividade **17**, pode-se utilizar livros, revistas ou jornais impressos para consulta.

Organizar os alunos em duplas ou grupos e explicar sobre a importância de dividir as tarefas do trabalho, e de se responsabilizar para cumprir o prazo combinado. Incentivar o registro das informações, em caderno ou folha de papel. Pode ser em forma de resumo, tópicos, desenhos ou mapa conceitual.

Seguem algumas indicações de *sites* para essa pesquisa:

- **Cartilha do ciclista.** Companhia de Engenharia de Tráfego. Disponível em: <http://www.cetesp.com.br/consultas/bicicleta/cartilha-do-ciclista.aspx>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- **Bicicleta seria o meio de transporte mais saudável, para o corpo e a mente.** Veja Saúde. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/fitness/bicicleta-transporte-ativo-saudavel/>. Acesso em: 9 ago. 2021.

- **Cuidados para evitar que as crianças se machuquem ao andarem de bicicleta.** Criança Segura. Disponível em: <https://criancasegura.org.br/noticias/transito/cuidados-para-evitar-que-as-criancas-se-machuquem-ao-andarem-de-bicicleta/>. Acesso em: 9 ago. 2021.
- Na **atividade 18**, os alunos devem fazer uma exposição de seus painéis. A finalização dessa atividade é importante para que todos compartilhem suas ideias e sejam levantadas possíveis convergências entre as propostas.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar diferentes fontes de energia.
- Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.

▶ CONTEÚDOS

- Poluição do ar.
- Atitudes que reduzem o uso de combustíveis.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividade **19**
- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: atividade **19b**
- Literacia – Produção de escrita: atividade **19g**

ROTEIRO DE AULA

VISIBILIZAÇÃO

Questionar os alunos quais partes do corpo a poluição do ar pode afetar e como esses poluentes podem entrar em contato com o corpo.

ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 19a**, ao representar os dados numéricos em um quadro, fica claro que não é preciso um alto índice de poluição do ar para que o organismo dos seres humanos seja afetado, e que o sistema respiratório é o primeiro a ser atingido em áreas ou situações de maior índice de poluição atmosférica. Perguntar aos alunos: Qual seria a mudança nos dados apresentados nesse quadro, caso tivéssemos vias públicas estruturadas de maneira adequada e um estímulo real à circulação segura de bicicletas e patinetes motorizados, por exemplo?

Na **atividade 19b**, observar o significado do índice, que é um valor matemático, e relacioná-lo com a qualidade do ar. Perguntar aos alunos se já conheciam os termos utilizados para identificar os padrões de qualidade do ar.

Na **atividade 19c**, promover uma discussão com os alunos sobre os grupos sensíveis da população. Perguntar se eles

19. d) A tosse seca e o cansaço podem começar a se manifestar nas pessoas de grupos sensíveis quando a qualidade do ar é classificada como moderada.

-  a) Em grupos, façam a leitura e a interpretação detalhadas das informações apresentadas do quadro. Depois, troquem ideias com os outros grupos sobre o que leram e conseguiram entender. **Respostas pessoais.**
-  b) Quais são os termos utilizados para identificar os padrões de qualidade do ar apresentados no quadro? **Os padrões de qualidade são identificados pelos termos: boa, moderada, ruim, muito ruim e péssima.**
- c) Quais pessoas fazem parte dos chamados **grupos sensíveis da população**? **Desse grupo fazem parte crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas.**
- d) A partir de qual padrão de qualidade do ar as pessoas de grupos sensíveis podem manifestar sintomas como tosse seca e cansaço?
- e) Qual padrão de qualidade do ar já pode levar a população, de maneira geral, a apresentar ardor nos olhos, no nariz e na garganta? Nesse caso, que tipo de atividade deve ser evitada?
- f) A partir de qual índice toda a população da cidade corre o risco de manifestar sintomas de doenças que afetam os sistemas respiratório e cardiovascular? Nessa condição, é saudável caminhar ao ar livre? Por quê? **19. e) No índice de 81 a 120, isto é, quando a qualidade do ar é ruim. É preciso evitar o esforço físico intenso ao ar livre.**
- g) Para preservar a saúde da população de uma cidade, é preciso controlar a intensidade da queima de combustíveis fósseis e o processo de industrialização. Explique essa afirmação. **Resposta pessoal. Mais detalhes sobre a resposta esperada no Roteiro de aula.**

DESCUBRA MAIS

ARTIGO

- **As mudanças climáticas**, de WWF-Brasil. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/. Acesso em: 1º jul. 2021.

Nesse texto, você vai ler perguntas frequentes sobre o aquecimento global e o efeito estufa, respondidas pela WWF-Brasil, organização que visa à conservação da natureza.

LIVRO

- **Aquecimento global**, de Susannah Bradley, tradução de Cláudia Cabilio. DCL, 2008.

Nessa obra, você vai ler sobre efeito estufa, aquecimento global, camada de ozônio, combustíveis fósseis, poluição atmosférica e efeitos da intensificação do aquecimento global pela ação humana.

19. f) Acima do índice 200, isto é, quando a qualidade do ar é considerada péssima, toda a população da cidade corre o risco de apresentar doenças respiratórias e cardiovasculares. Nessa condição, portanto, qualquer atividade física ao ar livre deve ser evitada.

conhecem alguém ou se eles já apresentaram algum sintoma devido à qualidade do ar.

Nas **atividades 19d, 19e e 19f**, incentivar a localização e interpretação das informações no quadro e o registro no caderno.

Na **atividade 19g**, os alunos devem considerar que a queima de combustíveis fósseis e o processo de industrialização aumentam a emissão de gases e partículas poluentes no ar, componentes que afetam a saúde da população. O quadro mostra que isso é verdade porque, quanto mais aumentam os valores numéricos que representam a quantidade de poluição do

ar, mais intensos são os problemas de saúde observados nas pessoas.

▶ ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Se possível, investigar com os alunos a qualidade do ar da cidade em que se localiza a escola e produzir um painel com os resultados de diversas épocas do ano. Com essa informação é possível avaliar quais estações do ano possuem melhor ou pior condição da qualidade do ar. Nesse momento, pode-se construir algumas hipóteses para essas situações, que podem ser testadas com pesquias.

23. O aquecimento global acontece quando há acúmulo, na atmosfera, dos gases de efeito estufa, causando retenção maior do calor do Sol e consequente aumento da temperatura da Terra.

O AQUECIMENTO DA TERRA

Você já ouviu falar em **efeito estufa**?

O **efeito estufa** é um fenômeno natural de retenção da radiação do Sol, que mantém as temperaturas da atmosfera entre 10 °C e 30 °C, em média, necessárias para seu aquecimento e, consequentemente, para a manutenção da vida no planeta Terra.

O gás carbônico, o metano e o óxido nítrico são considerados os principais gases do efeito estufa.

Por conta do acúmulo de gases do efeito estufa na atmosfera, há retenção maior do calor do Sol, o que faz que a temperatura da Terra aumente, causando o que chamamos de **aquecimento global**. Cientistas acreditam que acontecimentos naturais podem causar esse fenômeno, já que o clima da Terra muda naturalmente com o passar do tempo, mas os especialistas também possuem dados para afirmar, com muita certeza, que ações causadas pelo ser humano, como a poluição, intensificam de maneira significativa o fenômeno do aquecimento global.

Observe e compare as imagens a seguir, que mostram um provável efeito do aquecimento global.



DR. LONNIE G. THOMPSON, DISTINGUISHED UNIVERSITY PROFESSOR, BYRD POLAR AND CLIMATE RESEARCH CENTER, THE OHIO STATE UNIVERSITY/NASA

▲ Geleira Qori Kalis, localizada nas Cordilheiras dos Andes, no Peru, em 1978 e em 2011, na mesma época do ano.

- 20.** O que é o efeito estufa? **Ele é um fenômeno natural de retenção da radiação solar que mantém as temperaturas da atmosfera entre 10 °C e 30 °C, em média.**
- 21.** Qual é a importância desse fenômeno para os seres vivos?
- 22.** Quais são os gases do efeito estufa, citados no texto?
Os gases são: gás carbônico, metano e óxido nítrico.
- 23.** Em que o aquecimento global difere do efeito estufa?
- 24.** Qual exemplo citado no texto de uma ação humana pode intensificar o aquecimento da atmosfera? **O exemplo é o da poluição do ar.**
- 21.** Ao manter a atmosfera no intervalo de temperaturas citado, o efeito estufa garante o aquecimento necessário à manutenção da vida no planeta Terra.

45

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.

CONTEÚDOS

- Aquecimento global

BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e

o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividades **20**, **21**, **22**, **23** e **24**
- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novo conceito

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Questionar os alunos se eles sabem o que significa o termo aquecimento global e

onde eles já ouviram falar desse assunto. Com as respostas a essas indagações é possível construir uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do assunto e trilhar caminhos diversos na abordagem do texto.

ENCAMINHAMENTO

Articulação com Geografia

Esta seção apresenta uma articulação com a área de Geografia por meio do texto que organiza informações sobre o efeito estufa e o aquecimento global. Feita a leitura, conversar com a turma sobre as ideias expostas nele e as possíveis dúvidas de interpretação que tenham surgido.

Explicar aos alunos que o acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera teve grande incremento quando passamos a queimar carvão, gás natural e petróleo a partir da Revolução Industrial, aumentando significativamente a concentração de gás carbônico na atmosfera. A estrutura química desse gás retém mais calor junto à superfície da Terra, provocando o aumento das temperaturas do planeta.

Nas **atividades 20, 21, 22, 23 e 24**, os alunos devem interpretar e localizar as informações solicitadas. Caso apresentem dificuldades, solicitar a leitura em voz alta alternada do texto, com pausas para que os alunos expliquem o que compreenderam em cada trecho dele.

O QUE E COMO AVALIAR

Avaliar neste momento se os alunos foram capazes de reconhecer que os combustíveis podem provocar problemas ambientais como a poluição do ar e o aquecimento global, e que isso afeta a saúde do ser humano e de outros seres vivos. Eles também devem associar o uso de transportes coletivos e bicicletas como alternativas que reduzem o uso de combustíveis em veículos. Caso ainda tenham dificuldades, buscar notícias sobre esse assunto para que os alunos tenham mais contato com outras situações relacionadas a esse tema.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que o uso de combustíveis pode trazer problemas ao ambiente e à saúde das pessoas.
- Apreciar a leitura e interpretação de diferentes formas de expressões artísticas.

▶ CONTEÚDOS

- Poluição do ar.
- Atitudes que reduzem o uso de combustíveis.
- Aquecimento global.

▶ BNCC

(EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

▶ PNA

literacia – Compreensão de textuais – Atividades 1, 2 e 3

▶ PROTEIO DE AULA

▶ VISIBILIZAÇÃO

Discutir possíveis medidas de mitigação e controle dos efeitos gerados pela poluição global e aquecimento global que estejam mais relacionadas ao cotidiano das crianças, dando preferência à utilização de meios de transporte que não queimem combustível, evitar hábitos de consumo desnecessários (lembrando que a indústria também responde pela emissão de gases de efeito estufa), criar e manter ambientes mais arborizados, priorizar o consumo de produtos originados de indústrias locais, entre outros.

Questionar os alunos qual o papel da sociedade e de cada um deles nas questões relativas à poluição atmosférica. Reforçar que as escolhas do dia a dia de cada cidadão, no grupo social do qual fazem parte, têm um papel fundamental na manutenção da saúde do planeta.

▶ ENCAMINHAMENTO

De forma articulada com as áreas de Arte e Língua Portuguesa, as linguagens propostas nas atividades destas páginas auxiliam os alunos na retomada e no fechamento dos

DIÁLOGOS

LÍNGUA PORTUGUESA E ARTE

EFEITOS DA POLUIÇÃO DO AR

1. Em grupos, leiam a tirinha e respondam às questões a seguir.



Orlandeli. **BiodieselBR**. São Paulo, 9 fev. 2009.

1. b) O aquecimento global é um fenômeno que ocorre como resultado do acúmulo de gases do efeito estufa na atmosfera. Esse fenômeno causa maior retenção do calor do Sol e consequente aumento da temperatura da Terra.

- a) Ela representa a eliminação de gás poluente na atmosfera.
- b) O que a fumaça liberada pelo veículo representa?
- c) Qual é o significado do termo “aquecimento global”?
- d) Qual é a razão da orientação que aparece na charge: “Utilizem fontes de energia e combustível mais limpas”? Essa orientação é feita para que se evite o aumento da poluição da atmosfera e o aquecimento global.

2. Observem a imagem.



Selo dos Correios **Redução da Emissão de CO₂**, lançado em junho de 2015, na Série Sustentabilidade.

46

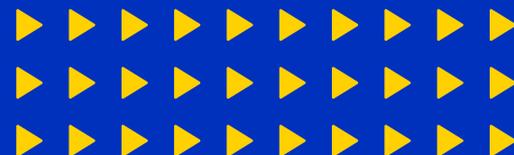
conteúdos desenvolvidos ao longo da unidade.

O uso de tirinhas, charges e cartuns permite abordar os conteúdos trabalhados de forma lúdica, bem-humorada e reflexiva. Incentivar a leitura e a interpretação dessas representações.

Na **atividade 1**, explorar a charge para que os alunos expressem o que eles interpretam dela. Na **atividade 1a**, espera-se que os alunos compreendam a contradição entre o texto e a imagem. Na **atividade 1b**, resgatar os conheci-

mentos adquiridos sobre aquecimento global. Na **atividade 1c**, é interessante deixar os alunos se expressarem livremente sobre o que pensam do assunto, o que pode ser um bom balizador sobre a compreensão dos conceitos explorados na unidade.

Na **atividade 2a**, é importante explicar que CO₂ é a representação química do gás carbônico, um gás do efeito estufa. O aluno deve interpretar as informações do texto e do selo para responder à questão proposta. Na **atividade 2b**, ou-



Esta é uma versão de pré-visualização do Manual do Professor

Você está visualizando apenas as primeiras páginas deste manual do professor.

A versão completa está disponível exclusivamente para professores e instituições educacionais habilitadas.

Para solicitar o acesso completo, entre em contato com a nossa Central de Relacionamento:

 0800 772 2300

 www.ftd.com.br/contato/

