ROBERTA BUENO
THIAGO MACEDO

ÁREA:
CIÊNCIAS DA NATUREZA

COMPONENTE:
CIÊNCIAS

4

MANUAL DO PROFESSOR

ENTRE LAÇOS

ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS

CIÊNCIAS DA NATUREZA



CÓDIGO DA COLEÇÃO
0128P23010120 7030

PNLD 2023 • OBJETO 1
Material de divulgação
Versão submetida à avaliação

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

ÁREA:
CIÊNCIAS DA NATUREZA

COMPONENTE:
CIÊNCIAS

ENTRE LAÇOS 4

4º ANO
ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS

CIÊNCIAS DA NATUREZA

MANUAL DO PROFESSOR

ROBERTA APARECIDA BUENO HIRANAKA

MESTRA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PELA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP-SP).

BACHARELA E LICENCIADA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR-SP).

AUTORA E EDITORA DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS.

THIAGO MACEDO DE ABREU HORTENCIO

BACHAREL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP).

AUTOR E EDITOR DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

1ª edição
São Paulo – 2021

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

FTD

Entrelaços – Ciências da Natureza (Ciências) – 4º ano (Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © Roberta Aparecida Bueno Hiranaka e Thiago Macedo de Abreu Hortencio, 2021

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)
Patricia Maria Tierno Fuin

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 Natykach Nataliia/Shutterstock.com

Arte e Produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)
Debora Joia, Eduardo Augusto Ascencio Benetorio, Gabriel Basaglia, Kleber Bellomo Cavalcante, Nadir Fernandes Racheti, Rodrigo Bastos Marchini
Diagramação SG-Amarante

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Licenciamento de textos Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)

Iconografia Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)

Ilustrações Alan Carvalho; Alex Argozino; Alex Silva; Alexandre; Matos; Angelo Shuman; Artur Fujita; Beatriz Mayumi; Bentinho; Dois de Nós; Eber Evangelista; Edusá; Erika Onodera; Estudiomil; Estúdio Ornitorrinco; Fabio Eugenio; Héctor Gómez; Luis Moura; Luiz Rubio; MAAL Ilustra; OracicArt; Raitan Ohi; Roberto Weigand; Rodrigo Figueiredo/Yancom; Sandra Lavandeira; Vanessa Alexandre

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

Hiranaka, Roberta Aparecida Bueno
Entrelaços : ciências da natureza : ciências : 4º ano : ensino fundamental : anos iniciais /
Roberta Aparecida Bueno Hiranaka, Thiago Macedo de Abreu Hortencio. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da natureza.
Componente: Ciências.
ISBN 978-65-5742-441-4 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-442-1 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-451-3 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-452-0 (professor - digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Hortencio, Thiago Macedo de Abreu. II. Título.

21-72186 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:
1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

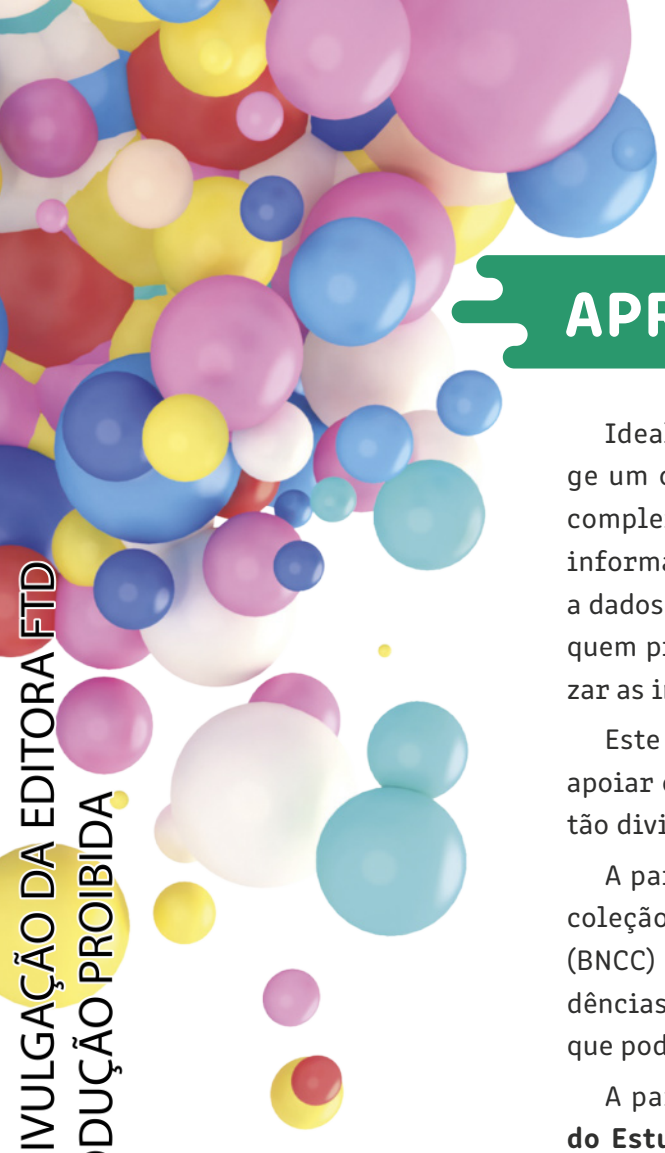
Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

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

Idealizar um projeto educativo para o mundo contemporâneo exige um olhar abrangente para o contexto cultural em que vivemos. A complexidade das relações entre indivíduos e sociedade e a troca de informações em escala global multiplicam as possibilidades de acesso a dados e fatos e permitem que os envolvidos no processo educativo busquem propiciar os alunos a receber, selecionar, ordenar, gerir e utilizar as inúmeras informações de forma reflexiva e crítica.

Este **Manual do Professor** apresenta orientações pedagógicas para apoiar o trabalho com os estudantes em sala de aula. As orientações estão divididas em duas partes: uma geral e outra específica.

A parte geral apresenta os fundamentos teórico-metodológicos da coleção, a relação da coleção com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com a Política Nacional de Alfabetização (PNA), algumas tendências da educação, o papel do professor e sugestões de livros e *sites* que podem auxiliar sua formação e seu planejamento.

A parte específica apresenta a reprodução das páginas do **Livro do Estudante**, acompanhadas de comentários de atividades, além de sugestões práticas para a sala de aula, esperando, com isso, auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e propor o melhor aproveitamento possível desta coleção. Assim, sugerimos que o trabalho seja realizado de maneira que as consultas a estas orientações sejam constantes, em um movimento integrado com as propostas do **Livro do Estudante**.

Estas orientações e as sugestões feitas ao longo do material, aliadas à experiência profissional do educador, buscam contribuir para a consolidação do aprendizado e a ampliação das práticas pedagógicas, apoiando e orientando seu trabalho na jornada letiva, valorizando também seu lado curioso, investigativo, pesquisador e criativo. Dessa maneira, você e os alunos podem desenvolver ainda mais a autonomia para o aprendizado e a consciência de agir individual e coletivamente para o bem da sociedade.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

SUMÁRIO

PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA? – UMA CIÊNCIA POR TODOS E PARA TODAS V

EDUCAÇÃO PARA TODOS VI

A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL VI

A TRANSIÇÃO ENTRE ENSINO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL IX

- Alfabetização no Ensino Fundamental – Anos iniciais IX
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC) X
  - BNCC e as Ciências da Natureza XI
- A Política Nacional de Alfabetização e o ensino de Ciências XII

REPENSANDO O PAPEL DO PROFESSOR EM UM MOMENTO DE TRANSIÇÃO XIII

O QUE É CIÊNCIA? COMO PENSA UM CIENTISTA? XIV

UMA BREVE HISTÓRIA DO MÉTODO CIENTÍFICO E DO USO DAS HABILIDADES DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA XVII

- Fundamentação teórico-metodológica: a alfabetização científica XIX
- A importância de promover a alfabetização científica XXI

AVALIAÇÃO: COMO FAZER? XXIII

- Algumas estratégias que favorecem os objetivos desta coleção XXIV

POR QUE INTEGRAR AS AULAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS? XXVI

EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS XXVII

SEMANÁRIO DO 4º ANO XXVII

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM XXIX

BIBLIOGRAFIA COMENTADA XLIII

SUGESTÃO DE LEITURA PARA O PROFESSOR XLVI

CONHEÇA O MANUAL DO PROFESSOR XLVII

CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE 4

AVALIAÇÃO INICIAL – O QUE JÁ SEI 6

UNIDADE 1 – MUNDO MICROSCÓPICO 8

UNIDADE 2 – COMO OS SERES VIVOS SE ALIMENTAM? 24

UNIDADE 3 – RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS 42

UNIDADE 4 – CORPO HUMANO E SAÚDE 62

UNIDADE 5 – MATÉRIA E MISTURAS 80

UNIDADE 6 – TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA 100

UNIDADE 7 – NOSSA VIZINHANÇA NO UNIVERSO 120

UNIDADE 8 – ORIENTAÇÃO NO ESPAÇO 140

AVALIAÇÃO FINAL – O QUE APRENDI 158

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

PARA QUE ENSINAR CIÊNCIAS DA NATUREZA? — UMA CIÊNCIA POR TODOS E PARA TODOS

Convidamos você, professor, a folhear um jornal ou acessar uma página de notícias da internet e verificar quantos temas relacionados à ciência e à tecnologia são encontrados: pesquisas sobre robótica, supercondutores, nanotecnologia, técnicas agrícolas, terapia de células-tronco, alimentos transgênicos, vacinas, novos medicamentos, descoberta de espécies novas, além de desastres ambientais, poluição, epidemias etc. Fica claro, nos dias de hoje, que as implicações da ciência e da tecnologia[1] são parte da sociedade e da vida de cada indivíduo.

Os conhecimentos da ciência devem ser incorporados à vida de cada cidadão, de modo que esses saberes possam ser efetivamente aplicados nas mais diversas situações e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos e da sociedade como um todo. É preciso trabalhar a favor da socialização da linguagem, das técnicas e dos produtos da ciência, por meio de questões como: que tipo de alimento escolher? Por que comprar este e não aquele eletrodoméstico? Por que é necessário tomar vacinas? Como prevenir um surto de dengue que pode atingir a comunidade ou o bairro em que moro? Que parte da conservação ambiental cabe a mim e que parte cabe aos governantes? Devo cobrar providências da prefeitura pela iluminação pública? Quem devo cobrar pelo aumento na tarifa de energia elétrica? O que acontece se o lixo não for recolhido das ruas? Como posso ter água potável se não há estações de tratamento de água que façam a distribuição no local onde moro?

Apropriar-se dos conhecimentos científicos é fundamental para a prática da cidadania, pois amplia a capacidade de compreensão e transformação da realidade. Entender a ciência como "uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural" (CHASSOT, 2003, p. 91) facilita a compreensão das dinâmicas da natureza e permite buscar melhor qualidade de vida para todos.

> Um cidadão que não compreenda o modo de produzir ciência na modernidade será certamente uma pessoa com sérios problemas de ajuste no mundo. Terá dificuldades de compreender o noticiário da televisão, entender as razões das recomendações médicas mudarem com o tempo, os interesses da indústria da propaganda ao utilizar argumentos científicos etc. Ao lidar com as tecnologias, é preciso um olhar crítico, evitando ao mesmo tempo o preconceito contra a inovação e a aceitação passiva e até mesmo a entronização de novidades tecnológicas, estejam elas baseadas em conhecimentos falsos ou mesmo verdadeiros. Um país com a maioria de seus cidadãos sem essa compreensão não terá condições de participar do desenvolvimento econômico e enfrentará sérios problemas sociais, políticos e ambientais. (BIZZO, 2012, p. 154)

As crianças são espontaneamente curiosas, questionadoras e interessadas no novo. Tais características são fundamentais para desenvolver os objetivos que pretendemos. Resta aos educadores alimentarem essa curiosidade com propostas desafiadoras e interessantes, motivando os alunos a irem além, a produzirem, a criarem e a serem, efetivamente, pesquisadores. Acreditamos que esta coleção constitui uma boa ferramenta para a concretização dessa tarefa.

1 Entendemos por ciência a relação entre fatos e ideias, a reunião e a organização do conhecimento. A tecnologia é o uso prático que as pessoas fazem dos conhecimentos científicos, fornecendo ferramentas para o avanço da ciência.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ciência e Tecnologia como cultura

Juntamente com a meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura.

Em oposição consciente à prática da Ciência morta, a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a Ciência e a Tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido.

Cabe registrar, sem rodeios, a dificuldade da grande maioria dos docentes no enfrentamento desse desafio. Se solicitarmos exemplos de manifestações e produções culturais, certamente serão citados: música, teatro, pintura, literatura, cinema... A possibilidade de a Ciência e a Tecnologia estarem explicitamente presentes numa lista dessa natureza é muito remota!

No entanto, a própria concepção de Ciência e Tecnologia aqui apresentada — uma atividade humana sócio-historicamente determinada — acena para um conjunto de teorias e práticas culturais, em seu sentido mais amplo. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 34-35)

EDUCAÇÃO PARA TODOS

A Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), a Declaração Mundial dos Direitos Humanos e vários outros documentos garantem que a educação deve ser um direito de todos. Na prática, porém, sabemos que esse direito não foi respeitado durante muito tempo. As pessoas com necessidades especiais, por exemplo, nem sempre tiveram direito à educação. Documentos sobre a educação de estudantes com necessidades especiais passaram por um longo processo de adequação no que diz respeito à inclusão.

A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL

1854	**Problema médico** Dom Pedro II funda o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, no Rio de Janeiro. Não há preocupação com a aprendizagem.
1948	**Escola para todos** É assinada a Declaração Universal dos Direitos Humanos, que garante o direito de todas as pessoas à Educação.
1954	**Ensino especial** É fundada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (Apae). Surge o ensino especial como opção à escola regular.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

1961	**LDB inova** Promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que garante o direito da criança com deficiência à Educação, de preferência na escola regular.
1971	**Retrocesso jurídico** A Lei nº 5.692 determina "tratamento especial" para crianças com deficiência, reforçando as escolas especiais.
1973	**Segregação** É criado o Centro Nacional de Educação Especial (Cenesp). A perspectiva é integrar os que acompanham o ritmo. Os demais vão para a Educação Especial.
1988	**Avanço na nova carta** A Constituição estabelece a igualdade no acesso à escola. O Estado deve dar atendimento especializado, de preferência na rede regular.
1989	**Agora é crime** Aprovada a Lei nº 7.853, que criminaliza o preconceito (ela só seria regulamentada dez anos depois, em 1999).
1990	**O dever da família** O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) dá a pais ou responsáveis a obrigação de matricular os filhos na rede regular. **Direito universal** A Declaração Mundial de Educação para Todos reforça a Declaração Mundial dos Direitos Humanos e estabelece que todos devem ter acesso à Educação.
1994	**Influência externa** A Declaração de Salamanca define políticas, princípios e práticas da Educação Especial e influi nas políticas públicas da Educação. **Mesmo ritmo** A Política Nacional de Educação Especial condiciona o acesso ao ensino regular àqueles que possuem condições de acompanhar "os alunos ditos normais".
1996	**LDB muda só na teoria** Nova lei atribui às redes o dever de assegurar currículo, métodos, recursos e organização para atender às necessidades dos alunos.
1999	**Decreto 3.298** É criada a Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e define a Educação Especial como ensino complementar.
2001	**As redes se abrem** Resolução CNE/CEB 2 divulga a criminalização da recusa em matricular crianças com deficiência. Cresce o número delas no ensino regular. **Direitos** O Brasil promulga a Convenção da Guatemala, que define como discriminação, com base na deficiência, o que impede o exercício dos direitos humanos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2002	**Formação docente** Resolução CNE/CP 1 define que a universidade deve formar professores para atender alunos com necessidades especiais. **Libras reconhecida** Lei nº 10.436/02 reconhece a língua brasileira de sinais como meio legal de comunicação e expressão. **Braile em classe** Portaria 2.678 aprova normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do braile em todas as modalidades de Educação.
2003	**Inclusão se difunde** O MEC cria o Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade, que forma professores para atuar na disseminação da Educação Inclusiva.
2004	**Diretrizes gerais** O Ministério Público Federal reafirma o direito à escolarização de alunos com e sem deficiência no ensino regular.
2006	**Direitos iguais** Convenção aprovada pela Organização das Nações Unidas (ONU) estabelece que as pessoas com deficiência tenham acesso ao ensino inclusivo.
2008	**Fim da segregação** A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva define: todos devem estudar na escola comum. **Curva inversa** Pela primeira vez, o número de crianças com deficiência matriculadas na escola regular ultrapassa o das que estão na escola especial. **Confirmação** Brasil ratifica Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiências, da ONU, fazendo da norma parte da legislação nacional.

(VEROTTI; CALLEGARI, 2009)

Desde 2008, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva determina que todos os alunos com necessidades educacionais especiais sejam matriculados em turmas regulares. A Educação Especial passou a ser oferecida apenas como um complemento no contraturno.

Maria Teresa Eglér Mantoan, educadora e pesquisadora da educação inclusiva, afirma que:

> Não lidar com as diferenças é não perceber a diversidade que nos cerca, nem os muitos aspectos em que somos diferentes uns dos outros e transmitir, implícita ou explicitamente, que as diferenças devem ser ocultadas, tratadas à parte. Essa maneira de agir remete, entre outras formas de discriminação, à necessidade de separar alunos com dificuldades em escolas e classes especiais, à busca da "pseudo-homogeneidade" nas salas de aula para o ensino ser bem sucedido, remete, enfim, à dificuldade que temos de conviver com pessoas que se desviam um pouco mais da média das diferenças, conduzindo-as ao isolamento, à exclusão, dentro e fora das escolas. As escolas abertas à diversidade são aquelas em que todos os alunos se sentem respeitados e reconhecidos nas suas diferenças, ou melhor, são escolas que não são indiferentes às diferenças. Ao nos referirmos a essas escolas, estamos tratando de ambientes educacionais que

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

> se caracterizam por um ensino de qualidade, que não excluem, não categorizam os alunos em grupos arbitrariamente definidos por perfis de aproveitamento escolar e por avaliações padronizadas e que não admitem a dicotomia entre educação regular e especial. As escolas para todos são escolas inclusivas, em que todos os alunos estudam juntos, em salas de aulas do ensino regular. Esses ambientes educativos desafiam as possibilidades de aprendizagem de todos os alunos, e as estratégias de trabalho pedagógico são adequadas às habilidades e às necessidades de todos. (MANTOAN, 2001)

A TRANSIÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu o atendimento de crianças de 0 a 6 anos em creches e escolas como dever do Estado. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação incorporou o Ensino Infantil à Educação Básica. Posteriormente, mudanças na LDB anteciparam o acesso ao Ensino Fundamental para 6 anos de idade, e a Educação Infantil passou a atender a faixa etária de 0 a 5 anos.

Mais recentemente, com a inclusão da Educação Infantil na BNCC, ela se estabeleceu como a primeira etapa da Educação Básica, com características próprias, em que se inicia o processo educacional. Consequentemente, tornou-se obsoleta a noção de que essa etapa seja "pré-escolar", uma preparação para o ingresso na vida escolar.

A Educação Infantil tem como um de seus principais objetivos ampliar o universo de experiências, conhecimentos e habilidades das crianças, diversificando e consolidando novas aprendizagens. Na BNCC, isso é expresso na forma de direitos e objetivos de aprendizagem que envolvem diferentes campos de experiências.

Na transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, é essencial que esses processos tenham continuidade. O estudante, ao iniciar o Ensino Fundamental, se depara com espaços, pessoas, regras e situações muito diferentes das que encontrava na Educação Infantil. Por isso, é

> necessário estabelecer estratégias de acolhimento e adaptação tanto para as crianças quanto para os docentes, de modo que a nova etapa se construa com base no que a criança sabe e é capaz de fazer, em uma perspectiva de continuidade de seu percurso educativo. (BRASIL, 2018, p. 53)

Uma transição efetiva depende da integração entre instituições de Ensino Infantil e Ensino Fundamental, em que se estabeleça uma ponte de diálogo entre os profissionais desses segmentos, sobretudo os professores do 1º e do 2º anos do Ensino Fundamental, que podem recorrer, por exemplo, a registros dos processos vivenciados pelas crianças ao longo de sua trajetória no Ensino Infantil, como relatórios e portfólios.

Com o objetivo de contribuir com essa transição, o livro de 1º ano desta coleção se inicia com uma proposta de avaliação diagnóstica balizada nas sínteses das aprendizagens esperadas em cada campo de experiências da Educação Infantil, de acordo com a BNCC. Essa ferramenta auxilia o professor a conhecer os novos alunos e fornece indicações dos objetivos a serem explorados, aprofundados e ampliados no Ensino Fundamental.

Alfabetização no Ensino Fundamental – anos iniciais

O compromisso nacional de que as crianças deveriam ser alfabetizadas até 8 anos de idade, ou ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, proposto pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), é alterado pela BNCC. Tendo em vista que, no Brasil, em escolas particulares e em algumas

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

escolas públicas, as crianças já estão alfabetizadas ao final do 2º ano e em uma tentativa de assegurar equidade e igualdade na oferta de ensino de qualidade para todas as crianças do país, a BNCC propõe que a alfabetização ocorra até o 2º ano do Ensino Fundamental, ou seja, por volta de 7 anos de idade. Essa proposta é apoiada pela Política Nacional de Alfabetização (PNA), que, baseada em evidências científicas, propõe a promoção da alfabetização efetiva e de qualidade, ou seja, aquela em que o indivíduo é capaz de ler e escrever palavras e textos com autonomia e compreensão.

Assim, os livros didáticos devem, além de atender aos interesses próprios da área de conhecimento a que se destina, contribuir para os processos de literacia, de numeracia e de alfabetização da criança, constituindo uma ferramenta de introdução ao mundo letrado e ao conhecimento matemático.

O ensino de Ciências da Natureza passa, dessa maneira, a compor um conjunto interdisciplinar focado na introdução do estudante aos conhecimentos científicos e tecnológicos, exercendo também o importante papel da alfabetização, levando-se em conta o impacto dos conhecimentos da ciência na qualidade de vida e na formação cidadã dos alunos por meio de temas do cotidiano.

Com isso em vista, buscamos conceber uma obra que considera esses eixos orientadores ao selecionar conteúdos e propostas de atividades, sempre respeitando o processo de aprendizagem das crianças e trabalhando o uso do vocabulário, a leitura, a escrita e a oralidade, que são promotores da alfabetização.

Muitas das habilidades envolvidas no fazer ciência e na leitura, escrita e oralidade são semelhantes. Nesses processos utilizamos a análise e o pensamento crítico, necessitamos acessar conhecimentos prévios, criar hipóteses, estabelecer planos, verificar constantemente nosso entendimento, determinar a importância das informações, fazer comparações, inferências, generalizar e tirar conclusões, por exemplo. Essas semelhanças nos levam a pensar que aprender Ciências (assim como qualquer outra disciplina) e ser alfabetizado são processos que caminham lado a lado e se complementam.

É importante ficar atento aos momentos em que a leitura ou a escrita possam constituir uma dificuldade aos alunos iniciantes. Orientações sobre esses momentos são encontradas nos roteiros de aula, auxiliando tanto o docente quanto a turma.

Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC é um documento elaborado por uma equipe composta de técnicos do Ministério da Educação (MEC), especialistas, associações científicas e professores universitários, que contou com ampla discussão e participação dos membros da sociedade. Esse documento indica os conhecimentos e as competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade; em outras palavras, define os conteúdos essenciais que os estudantes de todo o país devem aprender a cada ano escolar.

Em sua formulação, os redatores se apoiaram em documentos como a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a LDB (BRASIL, 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013) e o PNE (BRASIL, 2014a).

A BNCC é referência obrigatória na elaboração dos currículos de escolas públicas e particulares em todo o Brasil.

No setor público, a BNCC deve servir de base para a elaboração dos currículos estaduais, municipais e federal, que devem definir como as habilidades propostas no documento serão implementadas em sala de aula. Sendo assim, é possível dizer que a BNCC e os currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica. O documento afirma que:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

> No Brasil, um país caracterizado pela autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais, os sistemas e redes de ensino devem construir currículos, e as escolas precisam elaborar propostas pedagógicas que considerem as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais.
>
> Nesse processo, a BNCC desempenha papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a **igualdade** educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas. [...]
>
> [...]
>
> Para isso, os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na **equidade**, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes. (BRASIL, 2018, p. 15)

A BNCC afirma o compromisso com a formação integral dos estudantes, ou seja, aquela que conta com a construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens que atendam às necessidades, às possibilidades e aos interesses dos estudantes, além de atentar aos desafios da sociedade contemporânea, de modo que forme pessoas autônomas, capazes de usar essas aprendizagens em sua vida.

BNCC E AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

De acordo com a BNCC, o ensino de Ciências da Natureza é imprescindível para a formação integral dos estudantes. O documento afirma que:

> Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos. (BRASIL, 2018, p. 321)

A BNCC, além de outros documentos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), enfatiza a importância do currículo contextualizado na realidade local, social e individual da escola e de seu alunado, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural.

Atenção especial deve ser dada ao letramento científico para que o ensino de Ciências não seja um apanhado de conceitos sem significado para os estudantes. Mais do que acumular conceitos, os estudantes precisam ser habilitados a compreender e interpretar o mundo, bem como a transformá-lo, ou seja, interferir nele de forma consciente, sabendo que suas ações têm consequências que podem ser refletidas na vida individual e coletiva. De acordo com a BNCC:

> No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (BRASIL, 2018, p. 14)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A BNCC enfatiza a importância de estimular os estudantes a exercitar a observação, a experimentação e a investigação. Porém, o processo investigativo deve ser entendido em seu sentido mais amplo. É essencial motivar os estudantes a serem questionadores e divulgadores dos conhecimentos científicos, sendo capazes de exercer plenamente a sua cidadania. No desenvolvimento das aprendizagens essenciais propostas pela BNCC, é importante que os estudantes reconheçam a ciência como construção humana, histórica e cultural, e se identifiquem como parte do processo de elaboração do conhecimento científico.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, as experiências e vivências dos estudantes devem ser o ponto de partida para a sistematização do conhecimento científico. Para tanto, é proposto que os assuntos sejam apresentados à ciência com base em elementos concretos, considerando a disposição emocional e afetiva dos estudantes. O ensino de Ciências deve aguçar a curiosidade natural das crianças, incentivando a formulação de perguntas e, assim, tornando-as capazes de, no decorrer dos anos escolares, usar o conhecimento científico para avaliar as diferentes situações que lhe sejam impostas e nelas intervir, assumindo o protagonismo na escolha de posicionamentos e desenvolvendo uma visão sistêmica do mundo.

A Política Nacional de Alfabetização (PNA) e o ensino de Ciências da Natureza

O Decreto nº 9.765, de 11 de abril de 2019, institui a Política Nacional de Alfabetização (PNA). No capítulo 1 consta:

> Art. 1º Fica instituída a Política Nacional de Alfabetização, por meio da qual a União, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, implementará programas e ações voltados à promoção da alfabetização baseada em evidências científicas, com a finalidade de melhorar a qualidade da alfabetização no território nacional e de combater o analfabetismo absoluto e o analfabetismo funcional, no âmbito das diferentes etapas e modalidades da educação básica e da educação não formal. (BRASIL, 2019b, p. 50)

A PNA surge em um cenário em que diversas avaliações e pesquisas indicam que uma parcela considerável da população brasileira não tem domínio da leitura, da escrita e do cálculo. Como esforço para melhorar os processos de alfabetização, a PNA se junta à Constituição Federal (BRASIL, 1988), à LDB (BRASIL, 1996), ao Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014a) e à BNCC (BRASIL, 2018), entre outros, com o objetivo de reverter esse quadro e mudar os números apontados pela Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que mostraram que 54,73% de mais de 2 milhões de estudantes concluintes do 3º ano do Ensino Fundamental apresentaram desempenho insuficiente no exame de proficiência em leitura.

Com base em estudos do *National Reading Panel* e em outros documentos, a PNA propõe ênfase no ensino de seis componentes principais para a alfabetização: consciência fonológica e fonêmica, conhecimento alfabético, fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.

Essa política, considerando os estudos realizados pelo *National Early Literacy Panel* (NELP), também incentiva a literacia familiar como forma de envolver os pais e familiares no processo de alfabetização das crianças, ajudando-as na aquisição de habilidades para a aprendizagem efetiva da leitura e da escrita. Da mesma forma que traz evidências científicas para promover a literacia, a PNA também aborda a numeracia, já que ler, escrever e fazer cálculos básicos são competências essenciais para o pleno desenvolvimento da cidadania.

Considerando que o ensino de Ciências, como já mencionado, pode contribuir para a efetiva alfabetização dos estudantes, e em consonância com a PNA, esta coleção oferece diversas oportunidades para trabalhar os principais componentes da alfabetização, assim como a literacia familiar e a numeracia, respeitando o desenvolvimento cognitivo dos alunos e cooperando com as áreas de Linguagens e da Matemática. Esses momentos são sinalizados tanto no Livro do Estudante quanto neste manual que os acompanha, apoiando e guiando o trabalho docente.



SYDA PRODUCTIONS/SHUTTERSTOCK.COM

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

REPENSANDO O PAPEL DO PROFESSOR EM UM MOMENTO DE TRANSIÇÃO

> Para muitos adultos a experiência de se admirar e refletir nunca exerceu nenhuma influência sobre suas vidas. Assim, esses adultos deixaram de questionar e de buscar os significados em suas experiências e, finalmente, se tornaram exemplos da aceitação passiva que as crianças acatam como modelos para sua própria conduta. [...] Em pouco tempo, as crianças que agora estão na escola serão pais. Se pudermos, de algum modo, preservar o seu senso natural de deslumbramento, sua prontidão em buscar o significado e sua vontade de compreender o porquê de as coisas serem como são, haverá uma esperança de que ao menos essa geração não sirva aos seus próprios filhos como modelo de aceitação passiva. (SHARP; LIPMAN; OSKANIAN, 1994, p. 55)

Os professores exercem papel central no processo de formação social: são formadores de opinião. Além disso, são desafiados a propiciar o desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico aos estudantes, em um mundo que se transforma todos os dias. Com isso, seu papel não pode ser dissociado das mudanças sociais, e sua profissão deve receber atenção especial no que se refere à sua formação e ao seu aprimoramento. Os desafios educacionais atuais, em se tratando dos anos iniciais do Ensino Fundamental, estão centrados na inserção dos alunos na cultura letrada. Nesse cenário, torna-se ainda mais importante que os educadores assumam o papel de pesquisadores e de produtores de conhecimento, sempre em conjunto com os estudantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

É preciso transpor o papel do professor transmissor de conhecimento e executor de decisões alheias para uma nova perspectiva, em que ele possa conduzir os alunos a descobrir, pesquisar e produzir o conhecimento, e decidir por estratégias de ensino que sejam adequadas a sua turma e coerentes com a realidade em que atua. Trata-se, portanto, do professor-pesquisador – que busca desenvolver o pensamento reflexivo e autônomo nos estudantes, tornando-se, ele próprio, reflexivo e autônomo em sua prática – e do professor-problematizador – que ouve os alunos, conhece a realidade da turma e leva propostas diferenciadas para a aula (propostas estas que devem ir além do livro didático), estimulando a investigação, a comparação e a crítica.

Buscamos, nesta coleção, favorecer e orientar a autoria e o protagonismo dos professores. Recomendamos que busque refletir sobre sua própria prática, dedicando periodicamente algum tempo para perguntar a si mesmo:

- Busco entender os saberes básicos da área de conhecimento e torná-los acessíveis aos alunos?
- Procuro mostrar articulações entre as diferentes áreas do conhecimento em minhas aulas?
- Busco atualizações das novas descobertas da ciência?
- Conheço e sei utilizar metodologias diferenciadas em minha prática?
- Ouço meus alunos e percebo suas dificuldades e dúvidas?
- Uso o livro didático como uma de minhas ferramentas de trabalho e não como único guia para as aulas?
- Conheço e uso diferentes formas de trabalho típicas da ciência (como pesquisas, visitas, leituras, entrevistas e experimentos) em minha prática?
- Procuro enfatizar o uso das habilidades de investigação em minhas aulas?
- Discuto com os alunos, sempre que possível, sobre as aplicações do conhecimento científico no cotidiano, suas implicações éticas e seus efeitos na sociedade?

Concordamos com o autor Pedro Demo (2010, p. 37) ao afirmar que "o desafio maior é a docência. Alunos – mais ou menos – saem à imagem e semelhança de seus professores: se estes são pesquisadores educadores, podemos esperar que os alunos também se tornem cidadãos que saibam pensar".

O desafio é grande, porém factível. Procure ser aquele que pesquisa e elabora, que cria e inventa, e não apenas aquele que "dá aula" reproduzindo ideias alheias. Produza conhecimento, crie um jornal escolar, organize feiras de Ciências, escreva um blogue, faça roteiros e experimentos próprios, seja autor de sua própria aula. Questione o livro, o jornal, a revista, o *site*. Compartilhe esse pensar com os colegas de profissão. Certamente a sala de aula não será apenas um espaço de transmissão vertical de saberes, mas uma rede de trocas, na qual todos sintam que estão, efetivamente, pensando, aprendendo e ensinando.

O QUE É CIÊNCIA? COMO PENSA UM CIENTISTA?

Se pretendemos que os estudantes aprendam Ciências e a utilizem em sua vida melhorando seu entorno, é importante não alimentar a ideia de que ciência é difícil, é para gênios ou é restrita a universidades e laboratórios. É preciso trabalhar intencionalmente para desmistificar a ciência.

Se você, professor, perguntar aos estudantes como imaginam que um cientista é e como trabalha, provavelmente muitos deles dirão que pensam em um profissional vestido de branco, em geral do sexo masculino, trabalhando solitário em seu laboratório repleto de equipamentos sofisticados, onde explosões acontecem e descobertas são fruto de sua genialidade acima da média. Geralmente, o cientista também é visto como uma figura desajeitada e socialmente incompreendida.

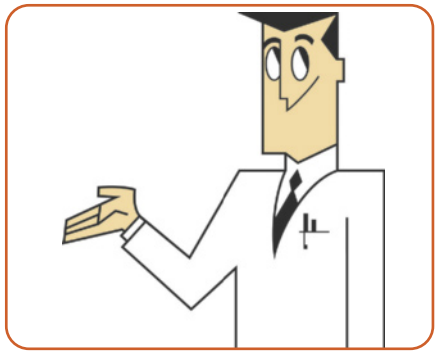
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Essa representação das crianças (e mesmo dos adultos) é comum; na maioria das vezes, é assim que o cientista é retratado em filmes, desenhos animados e programas de televisão. Talvez você conheça alguns dos "cientistas geniais e malucos" das imagens:



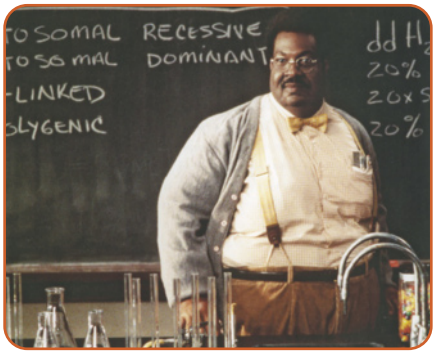
UNIVERSAL PICTURES/AMBLIN ENTERTAINMENT/AJ-DRIVE/ COLLECTION CHRISTOPHEL/AGB PHOTO LIBRARY

Doutor Emmet Broen, do filme **De volta para o futuro**, 1985.



SYDA PRODUCTIONS/SHUTTERSTOCK.COM

Professor Utônio, da animação **As meninas superpoderosas**.



PICTORIAL PRESS LTD/UNIVERSAL PICTURES/ALAMY/FOTOARENA

Professor Schermman, do filme **O Professor Aloprado**, 1996.



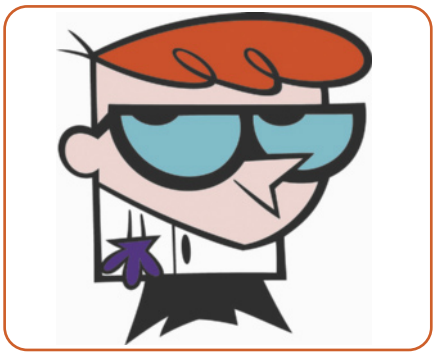
UNIVERSAL PICTURES COMPANY/AF ARCHIVE/ALAMY/FOTOARENA

Doutor Frankenstein.



MAURICIO DE SOUSA PRODUÇÕES LTDA

Franjinha, da Turma da Mônica.



CARTOON NETWORK/AF ARCHIVE/ALAMY/FOTOARENA

Garoto Dexter.

Será que é assim mesmo? Seriam os cientistas criaturas geniais que, trabalhando sozinhas em seus laboratórios, fazem descobertas maravilhosas em um dia especialmente inspirador?

Para compreender melhor a natureza do trabalho do cientista, vamos analisar algumas definições de ciência: ela é o conjunto de conhecimentos que descreve a natureza e seus fenômenos; é também a atividade humana dinâmica que se traduz em saberes, descobertas, teorias e leis. Uma de nossas definições preferidas é: ciência é uma forma própria de interação entre os fatos e as ideias. Nesse contexto, os fatos são tudo o que podemos observar: a chuva caindo, a variedade de seres vivos na natureza, um bailarino dançando. Já as ideias são as maneiras de interpretar e explicar os fatos.

Ciência, portanto, é a forma pela qual os cientistas relacionam fatos e ideias. Se queremos ensinar Ciências, devemos, entre outros procedimentos, ensinar que é possível aprender a maneira científica de relacionar fatos e ideias.

Para aprender a pensar como um cientista, precisamos conhecer qual é o seu método — o chamado método científico[2] — e as habilidades que ele utiliza em suas investigações. Aprender Ciências não é conhecer tão somente o método científico (ou, como alguns autores preferem, os métodos científicos), mas também apropriar-se das habilidades necessárias para seu desenvolvimento; aprender Ciências da Natureza é entender ciência e fazer ciência[3].

2 Embora o método científico seja efetivo, nem sempre as descobertas científicas acontecem por meio dele. Muitos avanços da ciência envolvem tentativa e erro ou descobertas acidentais. Apesar de diferentes métodos científicos serem reconhecidos (Marconi e Lakatos, 2007), esta obra refere-se ao método científico como a aplicação das habilidades comuns da investigação (observação, elaboração de hipóteses, análise de resultados, entre outras) e das etapas que professores e alunos devem percorrer para a compreensão do trabalho científico.

3 Mais comentários sobre entender e fazer ciência na página XXI deste Manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

De maneira simplificada, o método científico consiste em observar um evento, questionar-se sobre ele, elaborar hipóteses que possam responder a esses questionamentos e, em diversas situações, planejar cuidadosamente um experimento que possa testar as hipóteses. Depois, é preciso analisar os resultados do experimento e chegar a conclusões sobre a hipótese inicial: ela estava correta ou incorreta? O cientista, então, deve comunicar os resultados do trabalho para que outras pessoas (da comunidade científica ou de fora dela) possam se beneficiar de sua pesquisa.

Todos podem aprender a observar, questionar, predizer explicações para questões (hipóteses), planejar, experimentar, analisar, concluir e comunicar. Essas são habilidades de investigação científica que podem e devem ser ensinadas na escola.

Há características próprias do pensar científico ou, do pensar bem, que desejamos aprimorar. O que é o pensar bem que buscamos? É aquele que propicia a capacidade de formular questões passíveis de serem testadas, questões que fazem evoluir o conhecimento — aqui vemos uma clara ligação com o método científico. O pensar bem apresenta algumas características especiais que o aproximam da maior efetividade e que merecem atenção do professor em sala de aula. A seguir, apresentamos essas características e algumas questões para que você, professor, reflita sobre sua prática.

O pensar bem...

... é um pensar **autônomo**, em que o aluno é autor das próprias ideias e não fica limitado a repetir ideias de outros, sejam eles professores ou autores. Como podemos estimular os estudantes a ser pensadores autônomos?

É um pensar **reflexivo**, que retoma os próprios pensamentos com o objetivo de aprimorá-los. Na sociedade atual, em que tudo é rápido e imediato, como podemos ajudar os estudantes a refletir?

É um pensar **crítico**, capaz de colocar em xeque, com a ajuda de outras fontes de conhecimento, aquilo em que acreditamos. Que oportunidades podemos criar para estimular os estudantes a criticar os próprios pensamentos?

É um pensar **rigoroso**, sistemático, ordenado e disposto à autocorreção, como o que é feito no método científico: há uma questão, uma hipótese, um teste ou análises da hipótese, resultados e conclusões. Os alunos estão habituados a ter rigor com os próprios pensamentos?

É um pensar **radical**, no sentido de que tem a intenção de analisar a raiz da questão, e não sua superfície. Como estimular os alunos a ter disposição para ir à origem dos problemas?

É um pensar **abrangente**, que não se atém às partes, não é parcial. Devemos analisar fatos e situações por diversos ângulos, de forma contextualizada. Que oportunidades podemos criar para estimular o pensamento abrangente nos estudantes?

É um pensar **criativo**, que busca alternativas e outras respostas e experimentações. Há espaço para a criatividade em sala de aula, ou os alunos se contentam com a primeira resposta ou solução encontrada?

Vamos ampliar a visão que as pessoas têm dos cientistas: eles são homens, são mulheres, são pessoas de todas as nacionalidades e, mais do que uma "genialidade natural", pensam com método, com rigor, são insistentes, criativos e usam habilidades que todos podemos aprender a usar.

Nesse contexto, o professor deve apresentar à turma possibilidades de aprender de forma ativa, utilizando, entre outros recursos, as mesmas ferramentas e estratégias de pensamento que um cientista usa. É importante, portanto, incentivar os alunos a **trabalhar como pesquisadores**, apropriando-se da linguagem científica e de sua maneira de relacionar fatos e ideias. Não desprezamos, aqui, a aprendizagem teórica, a aquisição dos conhecimentos acumulados ao longo de décadas de desenvolvimento da ciência: eles são fundamentais para a reconstrução dos conceitos que o aluno fará por si, como sujeito da aprendizagem. À transmissão de conhecimentos dedicamos grande parte deste material didático. Em outras palavras, professores e estudantes devem ser estimulados a entender e fazer ciência, o que significa também ter mais dúvidas do que respostas, não ter receio do desconhecido e de gerar indagações. As dúvidas são parte da história e da rotina da ciência; são elas que, mais do que as certezas, verdadeiramente impulsionam o desenvolvimento humano.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UMA BREVE HISTÓRIA DO MÉTODO CIENTÍFICO E DO USO DAS HABILIDADES DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA

Diversas formas de explicar o mundo natural, distintas das do método científico, já foram adotadas pela humanidade. É importante destacar que os domínios da ciência e da religião são diferentes. A ciência se ocupa de descobrir e explicar fenômenos naturais com base na razão, enquanto a religião o faz explicando a origem, o propósito e o significado de tudo o que existe com base, muitas vezes, na fé e na emoção. A ciência não tem a função de julgar os preceitos religiosos ou fazer distinção entre eles.

O método científico foi introduzido na Europa no século XVI. Atribui-se sua fundação ao físico italiano Galileu Galilei (1564-1642) e ao filósofo inglês Francis Bacon (1561-1626). Um dos ganhos proporcionados pelo método científico é que ele busca minimizar a influência da parcialidade (crenças pessoais, culturais e religiosas e preferências, ou seja, tudo o que pode nos levar a filtrar as informações e tender para um ou outro lado). Para o método científico interessam os fatos, os dados, aquilo que pode ser observado e medido, o argumento. Esse método, embora apresente limitações, confere objetividade e rigor lógico e experimental à pesquisa, sempre indo além da parcialidade e do que as aparências podem mostrar.

> Em anos recentes, tem ganhado força um movimento que propõe ao ensino de ciências a tarefa central de ensinar a natureza da ciência (em inglês, *Nature Of Science* – NOS), que poderia ser definida em sete pontos. Assim, por meio de contextos concretos, os estudantes deveriam aprender que o conhecimento científico é...
>
> - inacabado;
> - baseado em provas empíricas;
> - subjetivo;
> - dependente do contexto cultural e social;
> - necessariamente envolve inferências, imaginação e criatividade;
>
> ... tendo presente as distinções entre:
>
> - observações e inferências;
> - leis e teorias científicas.
>
> Essa proposta está baseada no pressuposto de que há suficiente consenso entre filósofos da ciência e pesquisadores de ensino de ciências, a ponto de possibilitar que esses aspectos estejam presentes nos cursos de preparação de docentes que vão atuar no ensino fundamental. Obviamente há visões distintas e ainda se debate até mesmo o que significa a subjetividade da ciência, por exemplo. No entanto, podemos acreditar que há razoável consenso para perceber a diferença fundamental entre uma prescrição médica, um conselho sobre alimentação sadia e uma opinião sobre qual é o melhor automóvel do mercado. Nos três casos, a carga de pontos de vista pessoais é reconhecidamente distinta e a subjetividade, em ciência, tem a ver justamente com isso. Portanto, não se trata de aplicar "o método científico", como se a ciência tivesse um protocolo a guiar cada passo dos cientistas, mas de propor atividades nas quais os métodos da ciência sejam utilizados, permitindo desenvolver uma compreensão mais precisa do significado de seus diferentes componentes.
>
> Aquilo que alguns têm chamado de "método de Galileu" se resume a desenvolver a capacidade de observação, a habilidade de experimentar – no sentido de isolar variáveis e colocá-las a prova – e a habilidade de formular matematicamente o fenômeno estudado. Iniciar esse processo desde a infância é tarefa da escola, que certamente encontra muito entusiasmo entre os pequenos. (BIZZO, 2012, p. 166-167)

As bases do método científico são o pensamento racional e a experimentação. Seus passos principais são:

1. Observar e identificar um fato, e sobre ele tecer uma questão ou um problema.
2. Propor uma suposição (hipótese) que possa ser testada para responder à pergunta ou ao problema.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. Fazer uma previsão do que deve e do que não deve acontecer se a hipótese estiver correta.
4. Propor detalhadamente experimentos para verificar se as condições previstas acontecem, registrando seus resultados de forma ordenada. Para determinadas questões, não é preciso um experimento, mas, sim, o levantamento de conhecimento (pesquisa bibliográfica, por exemplo) para verificação da hipótese.
5. Analisar os resultados, compará-los ao conhecimento que se tem e concluir se a hipótese estava ou não correta.
6. Comunicar os resultados.

É necessário destacar que a metodologia científica não deve ser confundida com a metodologia do ensino de Ciências: a metodologia científica é importante e deve ser incluída no conjunto de ferramentas de que os estudantes dispõem para aprender Ciências.

Ao longo do Ensino Fundamental, além do contato com as etapas do método científico, é importante promover um trabalho com algumas habilidades específicas que são particulares da investigação científica. O quadro a seguir apresenta as principais habilidades envolvidas no processo de investigação científica trabalhadas na coleção.

HABILIDADES DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA	
OBSERVAR	Usar os sentidos para informar-se; usar instrumentos que potencializem os sentidos (como microscópios, lupas e telescópios); reconhecer a observação como fonte de dados de uma pesquisa.
MEDIR	Conhecer com relativa precisão (com ajuda de instrumentos) a altura, o comprimento, a largura, a massa, o volume, a acidez ou outra medida qualquer que se deseje.
COMPARAR	Perceber diferenças e semelhanças entre dois objetos, eventos ou processos.
CLASSIFICAR	Organizar objetos ou eventos em categorias distintas, usando, para isso, um ou mais critérios preestabelecidos.
REGISTRAR E INTERPRETAR DADOS	Coletar e documentar organizadamente as informações obtidas em uma pesquisa ou experimento (dados); dispor dados em organizadores que facilitem sua interpretação (textos, figuras, quadros, tabelas e gráficos, por exemplo); usar os dados para responder à hipótese inicial.
SEGUIR INSTRUÇÕES PARA REALIZAR EXPERIMENTOS OU PROPOR A EXECUÇÃO DE EXPERIMENTOS SIMPLES	Seguir procedimentos experimentais por meio de roteiros, prevendo alguns resultados de acordo com os procedimentos adotados; planejar maneiras cientificamente válidas de testar uma hipótese.
FAZER PREDIÇÕES	Utilizar a experiência e padrões conhecidos para antecipar eventos futuros.
INFERIR	Usar o raciocínio lógico (a dedução) para tirar conclusões com base em dados ou observações.
ELABORAR HIPÓTESE	Criar uma explicação passível de teste científico para questões ou problemas preestabelecidos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTERPRETAR OU CRIAR MODELOS	Criar representação esquemática de uma estrutura ou de um processo.
PESQUISAR	Buscar informações em diferentes fontes com a finalidade de complementar um saber, responder a um questionamento ou resolver um problema.
CONCLUIR	Interpretar os dados para tirar conclusões.
CONHECER PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	Manter a segurança durante as atividades práticas (a própria e a dos colegas); usar apenas os materiais indicados pelo professor; não realizar procedimento experimental sem o auxílio ou a supervisão de um adulto responsável.
VALORIZAR A DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO	Compreender que as conclusões de uma investigação podem ser úteis para diversos públicos e reconhecer a importância de sua divulgação.
VALORIZAR A CIÊNCIA COMO PRODUTO DE UM TRABALHO COLETIVO E HISTÓRICO	Entender que o trabalho científico é realizado por diferentes pessoas ao longo de diferentes períodos; nesse processo, umas se beneficiam do trabalho das outras.
VALORIZAR O TRABALHO EM GRUPO	Perceber e valorizar as contribuições dos colegas nas diferentes etapas da investigação, entendendo que a soma dos conhecimentos e das habilidades de todos pode fazer com que o resultado do trabalho seja mais satisfatório e mais efetivo do que se tivesse sido feito por apenas uma pessoa.

Fundamentação teórico-metodológica: a alfabetização científica

Convidamos você, professor, a se lembrar de suas aulas de Ciências, nos tempos de criança; tente trazer à memória, também, histórias que você ouviu sobre a vida escolar de seus pais ou de seus avós. Provavelmente, essas escolas, seus alunos e professores tinham muitas diferenças em relação à realidade atual. A escola de nossos pais e avós era a referência de conhecimento da comunidade, era o espaço do saber. Os professores detinham o conhecimento e o repassavam aos alunos, que tentavam desesperadamente absorvê-lo — a transmissão massiva de saberes era o que importava: quanto mais recheada a "enciclopédia" na cabeça dos estudantes, melhor! Quantas classificações zoológicas decoradas, quantos nomes de músculos do corpo humano e de elementos químicos "engolidos"...

Atualmente, a escola e o professor vêm perdendo (se é que já não perderam completamente) o papel de centro de referência do saber. Estudantes não só recebem, mas também levam conhecimento para a sala de aula. Professores aprendem com os estudantes, cada vez mais globalizados e conectados às tantas fontes de informação disponíveis: internet, TV a cabo, celular e muito mais. O fluxo de informação não é mais unidirecional, propriedade de uma instituição.

Então, se cada vez mais pessoas podem ter informação fora da escola, qual é o papel dessa instituição e, mais especificamente, seu papel no ensino de Ciências? Embora cada vez mais pessoas tenham

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

acesso à informação científica, será que a compreendem e a utilizam de maneira adequada? Um ensino que auxilie a interpretação da linguagem própria e, para muitos, hermética da ciência é um ensino que leva em conta a perspectiva social. Como já comentamos no tópico **Para que ensinar Ciências da Natureza?**, entender seus fundamentos é um instrumento poderoso para que as pessoas possam compreender o mundo, as implicações da tecnologia e das interferências humanas na natureza. Mais do que isso, compreender a ciência torna os indivíduos capazes de entender as necessidades de transformar positivamente o mundo, tomando decisões coerentes com esses propósitos.

Considerando o que foi tratado até aqui, esta coleção utiliza-se de fundamentos da alfabetização científica. Essa linha didática pretende formar um cidadão crítico, consciente e capaz de compreender temas científicos e aplicá-los para o entendimento do mundo e da sociedade em que vive. Trata-se, portanto, de **ensinar Ciências para o exercício da cidadania**.

Em uma sociedade que convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia a dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. Em outras palavras, torna-se fundamental saber lidar com as questões da ciência e da tecnologia porque elas interferem diretamente na vida das pessoas. Como não sentir os efeitos da poluição nas grandes cidades? Por que devemos economizar água ou energia elétrica? Em que nos afeta a produção de alimentos transgênicos ou o consumo de gorduras *trans*? Por essas e por outras questões, é notória a relevância da ciência e de suas implicações na vida do ser humano. A alfabetização científica busca o entendimento da ciência e de sua utilização no cotidiano de todas as pessoas.

Podemos entender por alfabetizado o indivíduo que sabe ler e escrever. No entanto, interessa-nos outro significado: uma pessoa com capacidade de compreender e interagir com a informação, aplicando-a em situações diversas. A alfabetização científica defendida nesta coleção prioriza a divulgação do conhecimento científico, visando contribuir para a formação de uma sociedade participativa e apta a aplicar o conhecimento adquirido para o benefício das pessoas e das futuras gerações.

Vale ressaltar que optamos por usar a expressão **alfabetização científica** em acordo com os referenciais teóricos adotados. Porém, na literatura relacionada ao ensino de Ciências, outras expressões, como **letramento científico** e **enculturação científica**, podem aparecer. Essa pluralidade semântica ocorre em decorrência da tradução da expressão *scientific literacy* dos documentos divulgados em inglês. Contudo, o propósito das autoras que usam esses termos é o mesmo:

> [...] o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60)

Acreditamos que a alfabetização científica é um bom caminho para que o ensino de Ciências da Natureza não seja resumido à simples transmissão de informações, como ainda hoje fazem muitas escolas. Os estudantes têm razão em reclamar das aulas de Ciências da Natureza que estão repletas de "nomes complicados" e nas quais é preciso "decorar muita coisa". Transmitir conhecimento é essencial; porém, esse não é mais o único papel da escola, nem do professor, nem mesmo do livro didático. Informar sim, mas também questionar, buscar, interagir, opinar, produzir e transformar. Concordamos com Attico Chassot sobre o papel do professor atual:

> Observa-se que deter a informação, que antes fazia uma professora ou um professor distinguido, hoje não é mais algo que dê *status*. Olhemos um pouco a disponibilidade de informação que inexistia em nosso meio há dois ou três anos atrás. A internet, para dar apenas um exemplo de algo que está a determinar a suplantação do professor informador, é um recurso cada vez mais disponível, a baixo custo, para facilitar o fornecimento de informações. [...]
>
> Como não existe, e muito provavelmente não existirá nas próximas gerações, nenhum programa de computador que faça formação — lamentavelmente ainda são poucos os professores formadores —, se o professor informador é um sério candidato ao desemprego, o professor formador ou a professora formadora será cada vez mais importante. Assim, para essa profissão, a informatização não é uma ameaça e sim uma fabulosa oportunidade. Vou repetir que o professor informador está superado pela fantástica aceleração da moderna tecnologia que ajuda a educação a sair de sua artesania. Mas o professor formador é insuperável mesmo pelo mais sofisticado arsenal tecnológico. (CHASSOT, 2006, p. 88-89)

No contexto escolar, a alfabetização científica tem dois propósitos, intimamente relacionados e interdependentes:

- O **entender ciência**, em que a incorporação dos saberes e da cultura científica no dia a dia de alunos e professores contribua para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes de seu poder de decisão e de atuação, e que possibilite a eles fazer uma leitura do mundo, entendendo as possibilidades de transformá-lo para melhor.
- O **fazer ciência**, em que cada professor e cada aluno assumam o papel de autores, pesquisadores e produtores de conhecimento, participando da construção dos saberes à medida que ensinam e aprendem.

O livro didático pode colaborar com a alfabetização científica à medida que incentiva os dois propósitos: entender ciência e fazer ciência. Nesta coleção, buscamos propostas que incentivem o levantamento de conhecimentos prévios, o questionamento, o uso das habilidades de investigação e a discussão de questões com enfoque na cidadania. Incentivamos alunos e professores a produzirem conhecimento de diferentes formas. Procuramos compor um material claro, sem excessos, coerente e, ao mesmo tempo, funcional e adequado à realidade da sala de aula. Enfatizamos que o livro, por si, não é o agente da alfabetização científica; esta deve ser complementada pelo diálogo com os alunos, pelas suas questões e pela mediação problematizadora do professor. Em outras palavras, para que a alfabetização científica aconteça, a dinâmica da sala de aula deve ser orientada para isso.

A importância de promover a alfabetização científica

Apropriar-se dos conhecimentos da ciência é importante na medida em que contribui para a compreensão de saberes, métodos e valores que permitem às pessoas tomar decisões conscientes sobre si mesmas e sobre os rumos de sua vida em sociedade. É importante também quando oferece subsídios tanto para perceber os benefícios e as aplicações da ciência na sociedade quanto suas limitações e consequências negativas.

Muitas vezes, a ciência é tomada como a detentora das respostas para todas as questões e das soluções para todos os problemas. É fundamental que esse equívoco seja desmistificado na escola. Um exemplo: a ciência produz tanto o adubo que pode melhorar a produtividade das plantas que comemos, quanto os agrotóxicos que podem envenenar a água dos rios. Outro exemplo: são tributos da ciência tanto os computadores que nos conectam ao mundo, quanto as armas que, na guerra, podem destruir cidades e seres vivos em segundos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Desenvolver o pensamento crítico está estritamente relacionado a promover a alfabetização científica. Um estudante crítico questiona as informações que recebe e reflete sobre elas, além de ser capaz de ir além, por exemplo, ao buscar e pesquisar novas fontes. Além disso, um aluno crítico percebe seus pontos fortes e suas dificuldades, o que permite a ele ter autonomia em seu aprendizado.

Uma sugestão é levar para a aula livros e jornais e incentivar os alunos a encontrarem "erros" ou incoerências nos textos. Isso vale não somente para Ciências, mas para as demais disciplinas também. É preciso duvidar e criticar sempre. A dúvida gera curiosidade e desperta a vontade de saber mais, enquanto a certeza acomoda.

Fundamental também é compreender que a ciência não produz verdades absolutas: os conhecimentos científicos são parciais, relativos e passíveis de mudança. Muitos exemplos na história nos mostram como uma suposta verdade pode ser substituída por outra, também passível de mudança. A cada dia a ciência e a tecnologia nos mostram novas descobertas, o que acarreta a mudança de conceitos e a criação de outros mais. Nenhum conhecimento é definitivo; existem apenas verdades momentâneas em um contexto histórico e social específico.

> O dogmatismo é uma marca muito presente. Também pode-se creditar isso às origens da Universidade e da Escola. Ser detentor de verdades parecia ser *locus* da Escola. Poucas vezes falamos em modelos prováveis. Talvez a marca da incerteza, também tão presente na Ciência, devesse estar mais fortemente presente em nossas aulas. Nunca é demais insistir que os modelos que usamos não são a realidade. São aproximações facilitadoras para entendermos a realidade e que nos permitem algumas (limitadas) generalizações. (CHASSOT, 2006, p. 99)

Outras oportunidades trazidas pela implementação da alfabetização científica se relacionam ao desenvolvimento social, científico e tecnológico do país. Pedro Demo cita:

> a) Aproveitar conhecimentos científicos que possam elevar a qualidade de vida, por exemplo, em saúde, alimentação, habitação, saneamento etc., tornando tais conhecimentos oportunidades fundamentais para estilos de vida mais dignos, confiáveis e compartilhados;
>
> b) Aproveitar chances de formação mais densa em áreas científicas e tecnológicas, como ofertas de Ensino Médio técnico, frequência a cursos de universidades técnicas, participação crescente em propostas de formação permanente técnica, em especial virtuais;
>
> c) Universalizar o acesso a tais conhecimentos, para que todos os alunos possam ter sua chance, mesmo aqueles que não se sintam tão vocacionados — é propósito decisivo elevar na população o interesse por Ciência e Tecnologia, em especial insistir na importância do estudo e da pesquisa;
>
> d) Tomar a sério a inclusão digital, cada vez mais o centro da inclusão social [...], evitando reduzi-la a meros eventos e opções esporádicas e focando-a no próprio processo de aprendizagem dos alunos e professores; ainda que o acesso a computador e internet não tenha os efeitos necessários/automáticos, pode significar oportunidade fundamental para "impregnar" a vida das pessoas de procedimentos científicos e tecnológicos;
>
> e) Trabalhar com afinco a questão ambiental, precisamente por conta de seu contexto ambíguo: de um lado, a degradação ambiental tem como uma de suas origens o mau uso das tecnologias (por exemplo, o abuso de agrotóxicos); de outro, o bom uso de Ciência e Tecnologia poderia ser iniciativa importante para termos a natureza como parceira imprescindível e decisiva da qualidade de vida. (DEMO, 2010, p. 56-57)

AVALIAÇÃO: COMO FAZER?

A avaliação eficiente não se limita a atribuir uma nota; ela tem o poder de transformar tanto o estudante quanto o próprio trabalho pedagógico. Por meio dos erros e das dificuldades dos alunos, o professor pode direcionar e ajustar seu trabalho.

> [...] a avaliação escolar, assim concebida, permite ao professor um retorno constante da adequação das atividades realizadas em classe e do desempenho do aluno. Para ela, a avaliação é de fundamental importância para garantir ao professor o direcionamento de suas atividades em sala de aula. "Sem uma avaliação escolar bem planejada e bem desenvolvida o professor desenvolve suas atividades às cegas, apenas na intuição, e o aluno não tem parâmetros seguros para orientar seu comportamento, seus estudos e toda sua vida escolar". (SCHENINI, 2008)

Considerando que aprender é um processo contínuo, não é recomendável avaliar o aluno por meio de um produto final único, como uma prova ou um trabalho. Para que a avaliação seja formativa, contribuindo efetivamente para a formação do estudante, ela deve compreender três etapas principais: inicial (ou diagnóstica), reguladora (ou de processo) e final (ou de resultado).

A avaliação inicial é feita no começo do ano, com apoio da seção **O que já sei**, e, de maneira mais pontual, no início de cada unidade e capítulo desta coleção. Por meio dessas avaliações, o professor pode obter respostas para questões como: o que os estudantes sabem em relação ao que quero ensinar? Quais são seus interesses e estratégias de aprendizagem? Com base nessas respostas, o professor pode reconhecer o ponto de partida da turma e adaptar seu trabalho de modo que assegure o alcance dos objetivos de aprendizagem previstos.

À medida que o plano pedagógico traçado se desenvolve, a avaliação reguladora, ou de processo, permite conhecer como cada estudante aprende ao longo do processo. Para contribuir com essa tarefa, cada unidade conta com a seção **O que estudei**, além de outras atividades e seções diversas que podem fazer parte da avaliação reguladora. A avaliação final, proposta na seção **O que aprendi**, pensada para ser realizada ao final do ano letivo, abrangendo alguns dos principais objetivos pedagógicos para cada unidade, possibilita apurar os resultados obtidos, isto é, as aprendizagens desenvolvidas em relação àquelas estabelecidas nos objetivos pedagógicos no início do ano. A seção **O que estudei** também fornece ferramentas para essa avaliação final, podendo ser somada à seção **O que aprendi**.

Não se deve esquecer também da avaliação da postura do estudante em relação ao aprender, aos colegas e ao professor. É preciso analisar se há integração, respeito ao colega e aos demais profissionais da escola, valorização do patrimônio escolar, interesse, criatividade, participação nos trabalhos em grupo, empenho em melhorar o que não está adequado, entre outros valores. Também é interessante solicitar aos alunos uma autoavaliação, de modo que eles se acostumem a refletir sobre o próprio desempenho e tirem proveito disso, traçando estratégias para superar suas dificuldades. A autoavaliação pode abordar vários tópicos, como participação nas atividades em grupo, nível de esforço para a realização das atividades, formas de lidar com dificuldades específicas etc. Momentos de autoavaliação ocorrem na seção **O que estudei**.

Em resumo, a avaliação pode ser considerada segundo alguns aspectos:

1. A avaliação deve ser contínua e sistemática, e deve ser constante e planejada ao longo do processo escolar.
2. A avaliação deve ser funcional, ou seja, realizada em função de objetivos preestabelecidos que se pretende que o aluno alcance.
3. A avaliação deve ser orientadora, indicando ao professor e ao aluno que caminhos seguir para progredir na aprendizagem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

4. A avaliação deve ser integral, considerando o aluno como um todo e analisando todas as suas dimensões (elementos cognitivos, comportamentais, sociais e físicos).

Há diversas maneiras de avaliar, e cada professor, dentro de sua vivência, deve recorrer àquelas mais adequadas a seus objetivos predeterminados. No entanto, não podemos nos esquecer de que há diferentes aspectos – com maior ou menor importância, dependendo da intenção – a serem avaliados. Por isso, é importante dispor de um conjunto de formas de avaliação e aplicá-las de maneira combinada. Seguem alguns tipos possíveis:

- **Observação e análise das produções dos estudantes**: são feitas ao longo das aulas, quando o professor tem a chance de analisar os alunos e suas interações em sala de aula, sua participação nos trabalhos em grupo, sua expressão oral, as perguntas que faz, os textos que escreve, entre outros aspectos.
- **Prova escrita e prova oral**: a prova escrita é, talvez, a avaliação mais comum, e permite identificar a compreensão dos assuntos, a aquisição de conhecimentos, a interpretação de texto e a capacidade de produção de escrita. Uma prova bem elaborada contempla questões que exigem diferentes habilidades, tais como identificar, definir, explicar, exemplificar, comparar e justificar. Já a prova oral pode constituir um recurso importante para avaliar as habilidades de clareza do discurso, o uso de vocabulário, a pronúncia e a elaboração do raciocínio rápido, bem como a disposição para respeitar o direito dos colegas no momento em que estiverem falando.
- **Pesquisas, atividades práticas e projetos**: se feitos em grupo, demonstram o nível de envolvimento, o respeito aos colegas e a disposição do aluno em colaborar com os demais. Também permitem avaliar se o aluno lida de forma adequada com materiais no laboratório, normas de segurança e procedimentos, e se apresenta os resultados do trabalho com clareza e organização.

Por fim, ressaltamos a importância de se apresentar o resultado da avaliação ao aluno. Não faz sentido avaliar sem que o objeto de interesse (o aluno) tenha um retorno. Importante também é deixar claro para o estudante o que é a avaliação e como usá-la a seu favor; comentar com eles que não se trata somente de dar nota, de punir ou de comparar os membros da turma ou as turmas da escola (como se o intuito fosse fazer um ranqueamento), mas de obter indicadores a fim de reorientar a prática educacional.

Por meio da avaliação, os estudantes são estimulados a estudar de forma sistemática e podem conhecer com mais objetividade seus avanços e suas dificuldades: os pontos bem avaliados devem continuar a ser desenvolvidos, e os pontos mal avaliados devem ser mais bem trabalhados, de forma que se obtenha um conjunto equilibrado de competências e habilidades.

Mais adiante neste Manual, propomos um quadro com a evolução sequencial dos conteúdos por semestre, trimestre, bimestre e semana, além de quadros para o monitoramento da aprendizagem.

Algumas estratégias que favorecem os objetivos desta coleção

Nesta coleção, procuramos incluir propostas motivadoras que trabalhem os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em diversos momentos, tanto as etapas do método científico quanto as habilidades próprias da investigação anteriormente citadas oferecem oportunidades de trabalho em diferentes estratégias de aprendizagem (por exemplo, leituras, experimentos, confecção de modelos, pesquisas, entrevistas, elaboração de textos e exposições orais), contribuindo, desse modo, para o processo de alfabetização científica. O Manual do Professor orienta, muitas vezes, esse trabalho, além de oferecer sugestões que poderão ser aplicadas em sala de aula, conforme seu planejamento.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Salientamos que a aplicação de muitas dessas estratégias favorece o trabalho em grupo. Por meio dele, os estudantes interagem, desenvolvem o senso de cooperação e vivenciam a construção do conhecimento característica do processo de investigação científica. O trabalho em grupo também propicia a vivência de conteúdos procedimentais e atitudinais, por exemplo: cooperação, divisão de tarefas, diálogo e respeito à opinião e ao trabalho dos colegas.

O registro é outro aspecto fundamental na disciplina Ciências. Sugerimos que cada aluno tenha um caderno ou bloco de notas (um **Caderno de descobertas**) para registrar (por meio de desenhos, colagens ou escrita, dependendo da faixa etária da turma) os resultados de suas atividades. É importante que as crianças desenvolvam, cada vez mais, o texto científico, aprimorando-o, aproximando-o do rigor e da clareza característicos desse gênero textual.

Uma variedade de estratégias pode ser usada pelo professor, de acordo com seus objetivos, com os interesses da turma e com os recursos da escola. A seguir, apresentamos alguns caminhos possíveis.

- **Atividades práticas**. Em geral, as crianças gostam muito de investigar, usar o laboratório e lidar com materiais diferentes – essa já é uma vantagem da atividade prática: estimular e motivar. Nesse sentido, a coleção sugere a realização de demonstrações, construção de modelos e simulações de experimentos, por exemplo.
- **Leitura de imagens**. A leitura das imagens (ilustrações, fotografias, reproduções de obras de arte, mapas, gráficos e infográficos) faz parte da compreensão de um conteúdo. Essa leitura permite que os alunos desenvolvam habilidades de descrição, identificação e comparação, entre outras. Ao trabalhar a leitura das imagens deste livro com a turma, auxilie-os a notar aspectos como proporção, uso de cores artificiais, cortes e transparências na representação do corpo humano, entre outros.
- **Pesquisas**. Pesquisar permite descobrir ou ampliar o que sabemos sobre determinado assunto. É fundamental que os estudantes reconheçam a pesquisa como uma importante ferramenta de aprendizagem. É importante ressaltar que, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, o professor ainda tem papel determinante no encaminhamento e na própria execução da pesquisa. Destaque a importância do uso de fontes confiáveis e da seleção das informações em função do objetivo da pesquisa.
- **Entrevistas**. A entrevista é um tipo particular de pesquisa. Ela pode ser usada tanto para conhecer a opinião do entrevistado quanto para obter informações sobre algo referente à especialidade dele. Por meio dela, os alunos podem trabalhar habilidades de comunicação oral e escrita, além de vivenciar situações em que devem exercitar o respeito ao próximo, a cordialidade, a capacidade de elaborar boas questões e de valorizar outras formas de aprender e informar-se. Nesta coleção, estimulamos o uso da entrevista como maneira de obter informação.
- **Competência comunicativa: leitura, escrita e oralidade**. Trabalhar com o desenvolvimento da competência comunicativa auxilia o educando a tornar-se um leitor e produtor competente nas diferentes áreas do conhecimento. Nesta coleção, seguindo os preceitos da Política Nacional de Alfabetização, exploramos as oportunidades de aprimoramento da leitura, da escrita, da fala e da ampliação do vocabulário dos alunos, além de oferecermos textos adequados ao nível de compreensão deles, isto é, de acordo com sua faixa etária.
- **Visitas a espaços culturais**. É importante que o professor seja um agente disseminador dos espaços culturais de sua região. Visite-os com os estudantes (pessoalmente, quando possível, ou por meio de visitas *on-line*) e aproveite os recursos oferecidos pelos locais. É essencial ensinar os estudantes a valorizar espaços fora da escola que favoreçam a pesquisa e a aprendizagem. Além de museus e centros de pesquisa, há observatórios astronômicos, universidades, zoológicos, jardins botânicos, bibliotecas e centros de ciência, por exemplo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

POR QUE INTEGRAR AS AULAS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS?

Sabemos que o livro didático é apenas uma das ferramentas que o professor e o aluno têm para o aprendizado. É preciso que o professor disponha de um conjunto de ferramentas, cada uma para determinado objetivo, de forma que uma possa complementar a outra.

Sabemos que, hoje, a tecnologia está fortemente presente na vida da maioria das pessoas. Muitas crianças já nascem conectadas, acostumadas desde cedo a lidar com celular, *tablet*, controles, botões etc. Elas são nativas no mundo digital. É natural que, para elas, computador e internet sejam indissociáveis do processo de aprender.

Vemos nas novas mídias muitas vantagens: elas são atrativas e contribuem para aguçar a curiosidade das crianças. Além disso, a internet é fonte inesgotável de troca: nela, somos tanto consumidores quanto produtores de conhecimento e informação. No entanto, sabemos que a internet também é fonte de notícias falsas e teorias pseudocientíficas. Com isso, o professor assume cada vez mais o papel de problematizador, passando a desafiar os alunos a encontrar as informações, distinguir informações confiáveis e atualizadas daquelas que não podem ser utilizadas, entre outras habilidades que o mundo digital nos apresenta.

Estamos de acordo com a autora Regina Célia Haydt quando ela diz que:

> [...] podemos concluir que a preocupação da escola não deve ser apenas com a aprendizagem da Informática. Sua tônica deve recair principalmente sobre a aprendizagem pela Informática. Pois é pelo uso do computador que o educando experimenta e verifica as formas de pensamento, num contexto de resolução de problemas e de comunicação, bem como desenvolve processos que ele pode transpor para outras disciplinas. O aluno deve ter a possibilidade de manipular o computador como um suporte para as suas descobertas. (HAYDT, 2006, p. 280)

Há diversas formas de trabalhar com esses recursos e a própria rede mundial de computadores nos dá dicas. É importante mostrar aos alunos que, nos dias de hoje, saber como obter e selecionar informações tem cada vez mais valor. Uma pessoa pode deter uma quantidade limitada de conhecimento; porém, se ela aprende como e onde buscar esse conhecimento, não há limites para o que pode conseguir.

A rede também é democrática: os usuários são, ao mesmo tempo, consumidores e produtores de conhecimento.

Estimular os alunos a não apenas buscar, mas construir conhecimento com o auxílio dos recursos digitais: criar um blogue, uma página de fotografias dos procedimentos experimentais da turma, um grupo de discussão, o *site* da turma com *slides* acompanhados de explicações sobre conceitos aprendidos, a escrita coletiva de um livro digital, tabelas e gráficos para ilustrar conceitos, entre outros. Mesmo o aparelho de celular pode ampliar as possibilidades de trabalho em sala de aula, contanto que seja combinado com a turma que ele apenas deve ser usado quando solicitado. Ele pode ser usado, por exemplo, para filmar ou gravar entrevistas, fazer registros por fotografias ou vídeos, compartilhar informações ou mesmo usar aplicativos (*apps*) educacionais.

Infelizmente, é fato que há ainda um grande número de pessoas excluídas da realidade digital. Muitos professores não têm acesso a computadores, enquanto os estudantes navegam na rede e ouvem música em seus dispositivos digitais; o contrário também é verdadeiro. É de fato urgente que as escolas disponham de uma estrutura básica para o trabalho com as novas mídias.

EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS

SEMANÁRIO DO 4º ANO

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

		SEMANA	UNIDADE	CONTEÚDOS	
SEMESTRE	BIMESTRE	1ª		AVALIAÇÃO INICIAL	
		2ª	1	• Mundo microscópico	• A revolução do microscópio
		3ª	1	• Os seres microscópicos	• Os seres decompositores
		4ª	1	• Usos dos microrganismos	• Fermento e decomposição
		5ª	1	• Matemática da reprodução	
		6ª	1	AVALIAÇÃO DE PROCESSO	
		7ª	2	• Como os seres vivos se alimentam? • As plantas se alimentam	• Fotossíntese
		8ª	2	• Germinação das sementes e crescimento das plantas	
		9ª	2	• Cadeias alimentares	
		10ª	2	• Teias alimentares	• Segunda sem carne
		11ª	2	AVALIAÇÃO DE PROCESSO	
		12ª	3	• Relações entre os seres vivos • Relações na mesma espécie	• Relações entre espécies
		13ª	3	• Visita ao jardim	
		14ª	3	• Matéria e energia	• Como é a sua relação com o ambiente?
		15ª	3	AVALIAÇÃO DE PROCESSO	
		16ª	4	• Corpo humano e saúde	• Níveis de organização do corpo
		17ª	4	• Os órgãos e os sistemas	• Promovendo a saúde
		18ª	4	• Prevenção de doenças	
		19ª	4	• Memórias da pandemia	• Combate ao *Aedes aegypti*
		20ª	4	AVALIAÇÃO DE PROCESSO	

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

SEMESTRE | TRIMESTRE | BIMESTRE

SEMANA	UNIDADE	CONTEÚDOS	
21ª	5	• Matéria e misturas • A matéria	• Os estados da matéria
22ª	5	• Medidas de massa e volume	• Flutua ou afunda? • Flutua ou afunda na água?
23ª	5	• Misturas • Pinturas e misturas	• Separação de misturas
24ª	5	• Separando pigmentos vegetais	**AVALIAÇÃO DE PROCESSO**
25ª	6	• Transformações da matéria • Transformações físicas	• Mudanças de estado físico
26ª	6	• Gelo divertido	• Transformações químicas
27ª	6	• A fermentação	• Como fazer iogurte
28ª	6	• Controlando as transformações	• Oxidação e arte
29ª	6	• Repensar, reduzir, reutilizar e reciclar	**AVALIAÇÃO DE PROCESSO**
30ª	7	• Nossa vizinhança no Universo	• O Universo
31ª	7	• O Sistema Solar	• As distâncias entre os planetas
32ª	7	• O Sol e a vida na Terra	• Rotação
33ª	7	• Translação	
34ª	7	• A Lua	• A Lua na cultura popular
35ª	7	• Os astros e o tempo	**AVALIAÇÃO DE PROCESSO**
36ª	8	• Orientação no espaço • As direções cardeais e colaterais	• O Sol e os pontos cardeais
37ª	8	• Os polos da Terra	• Construção de uma bússola
38ª	8	• Astronomia dos povos indígenas	• Orientação pelo céu noturno
39ª	8	• O GPS	**AVALIAÇÃO DE PROCESSO**
40ª		**AVALIAÇÃO FINAL**	

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

A seguir, apresentamos sugestões de fichas que podem ser utilizadas em diferentes momentos do ano letivo para avaliação dos estudantes. Estão listados os principais conteúdos e objetivos pedagógicos para cada momento, bem como três graus de desempenho que podem ser atingidos pelos alunos: **consolidado (C)**, **em processo de consolidação (PC)** e **necessita de novas oportunidades (NO)**. Essas fichas podem ser utilizadas tanto para avaliação individual quanto de grupos.

Os dados gerados por essas fichas podem ser utilizados para a criação de relatórios e apresentações para a gestão escolar, professores e responsáveis pelos estudantes.

AVALIAÇÃO INICIAL • O que já sei

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Cadeia alimentar	• Reconhecer relações alimentares entre seres vivos.	C	Reconhece as relações alimentares entre seres vivos.
		PC	Reconhece em partes as relações alimentares entre seres vivos.
		NO	Não reconhecer as relações alimentares entre seres vivos.
• Prevenção de doenças	• Reconhecer formas de prevenção de doença.	C	Reconhece as formas de prevenção de doença.
		PC	Reconhece parcialmente as formas de prevenção de doença.
		NO	Não reconhece as formas de prevenção de doença.
• Microrganismos	• Reconhecer o papel de microrganismos em diferentes contextos (doenças, produção de alimentos, decomposição).	C	Reconhece o papel de microrganismos em diferentes contextos (doenças, produção de alimentos, decomposição).
		PC	Reconhece parcialmente o papel de microrganismos em diferentes contextos (doenças, produção de alimentos, decomposição).
		NO	Não reconhece parcialmente o papel de microrganismos em diferentes contextos (doenças, produção de alimentos, decomposição).
• Periodicidade de alguns astros	• Reconhecer aspectos básicos sobre o movimento aparente do Sol.	C	Reconhece aspectos básicos sobre o movimento aparente do Sol.
		PC	Reconhece parcialmente aspectos básicos sobre o movimento aparente do Sol.
		NO	Não reconhece aspectos básicos sobre o movimento aparente do Sol.
• Transformações reversíveis e irreversíveis	• Identificar transformações da matéria comuns no cotidiano.	C	Identifica as transformações da matéria comuns no cotidiano.
		PC	Identifica parcialmente as transformações da matéria comuns no cotidiano.
		NO	Não identifica as transformações da matéria comuns no cotidiano.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 1 • Mundo microscópico

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Microscópio	• Reconhecer a importância do microscópio para o estudo da vida.	C	Reconhece a importância do microscópio para o estudo da vida.
		PC	Reconhece parcialmente a importância do microscópio para o estudo da vida.
		NO	Não reconhece a importância do microscópio para o estudo da vida.
• Célula	• Reconhecer a célula como unidade básica da vida.	C	Reconhece a célula como unidade básica da vida.
		PC	Reconhece parcialmente a célula como unidade básica da vida.
		NO	Não reconhece a célula como unidade básica da vida.
• Seres microscópicos	• Compreender que os seres microscópicos são diversos.	C	Compreende e reconhece a diversidade de seres microscópicos.
		PC	Compreende e reconhece parcialmente a diversidade de seres microscópicos.
		NO	Não compreende ou reconhece a diversidade de seres microscópicos.
• Seres microscópicos e a decomposição	• Compreender a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.	C	Compreende a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.
		PC	Compreende parcialmente a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.
		NO	Não compreende a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.
• Seres microscópicos e seus usos	• Identificar diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.	C	Identifica diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.
		PC	Identifica parcialmente diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.
		NO	Não identifica os usos dos microrganismos pelo ser humano.
• Reprodução de bactérias	• Conhecer características da reprodução de bactérias.	C	Conhece características da reprodução de bactérias.
		PC	Conhece parcialmente características da reprodução de bactérias.
		NO	Não conhece características da reprodução de bactérias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 2 • Como os seres vivos se alimentam

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Plantas: produzem o próprio alimento (fotossíntese)	• Reconhecer que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.	C	Reconhece que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.
		PC	Reconhece parcialmente que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.
		NO	Não reconhece que as plantas produzem o próprio alimento.
• Plantas: recursos para produção do próprio alimento • Fotossíntese	• Conhecer os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.	C	Conhece os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.
		PC	Conhece alguns dos principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.
		NO	Não conhece os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.
• Plantas e o Sol: fonte de energia para a produção de alimento • Fotossíntese	• Reconhecer o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.	C	Reconhece o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.
		PC	Reconhece parcialmente o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.
		NO	Não reconhece o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Plantas: recursos para seu desenvolvimento	• Investigar os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.	C	Consegue investigar os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.
		PC	Consegue investigar parcialmente os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.
		NO	Não consegue investigar os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.
• Classificação de seres vivos: produtores, consumidores e decompositores	• Classificar seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.	C	Classifica seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
		PC	Classifica alguns seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
		NO	Não classifica seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
• Cadeias e teias alimentares	• Identificar e produzir cadeias e teias alimentares.	C	Identifica e produz cadeias e teias alimentares.
		PC	Identifica e produz parcialmente cadeias e teias alimentares.
		NO	Não identifica nem produz cadeias e teias alimentares.
• Efeitos de impactos na cadeia ou teia alimentar	• Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar podem afetar outros organismos.	C	Reconhece que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar podem afetar outros organismos.
		PC	Reconhece parcialmente que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar podem afetar outros organismos.
		NO	Não reconhece que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar podem afetar outros organismos.

UNIDADE 3 • Relações entre os seres vivos

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Interações entre os seres vivos	• Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.	C	Reconhece que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
		PC	Reconhece parcialmente que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
		NO	Não reconhece que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
• Interações entre os seres vivos: diferenças	• Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.	C	Diferencia relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
		PC	Diferencia algumas relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
		NO	Não diferencia relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
• Interações entre os seres vivos: benefícios e prejuízos	• Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.	C	Identifica benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.
		PC	Identifica alguns benefícios e alguns prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.
		NO	Não identifica benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Ciclo da matéria nos ecossistemas	• Reconhecer o ciclo da matéria nos ecossistemas.	C	Reconhece o ciclo da matéria nos ecossistemas.
		PC	Reconhece parcialmente o ciclo da matéria nos ecossistemas.
		NO	Não reconhece o ciclo da matéria nos ecossistemas.
• Fluxo de energia nos ecossistemas	• Reconhecer o fluxo de energia nos ecossistemas.	C	Reconhece o fluxo de energia nos ecossistemas.
		PC	Reconhece parcialmente o fluxo de energia nos ecossistemas.
		NO	Não reconhece o fluxo de energia nos ecossistemas.
• Relação entre pessoas e o ambiente • Educação ambiental	• Analisar a relação das pessoas com o ambiente.	C	Analisa a relação das pessoas com o ambiente.
		PC	Analisa parcialmente a relação das pessoas com o ambiente.
		NO	Não analisa a relação das pessoas com o ambiente.
• Divulgação da sustentabilidade	• Produzir materiais de divulgação sobre sustentabilidade.	C	Produz materiais adequados de divulgação sobre sustentabilidade.
		PC	Produz materiais parcialmente adequados de divulgação sobre sustentabilidade.
		NO	Não produz materiais adequados de divulgação sobre sustentabilidade.

UNIDADE 4 • Corpo humano e saúde

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Níveis de organização do corpo humano	• Identificar os níveis de organização do corpo humano.	C	Identifica os níveis de organização do corpo humano.
		PC	Identifica alguns níveis de organização do corpo humano.
		NO	Não identifica os níveis de organização do corpo humano.
• Sistemas e órgãos do corpo humano	• Reconhecer os principais órgãos e sistemas do corpo humano.	C	Reconhece os principais órgãos e sistemas do corpo humano.
		PC	Reconhece poucos órgãos e sistemas do corpo humano.
		NO	Não reconhece os principais órgãos e sistemas do corpo humano.
• Manutenção da saúde	• Conhecer o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela.	C	Reconhece o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela.
		PC	Reconhece parcialmente o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela.
		NO	Não reconhece o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela.
• Prevenção de doenças	• Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.	C	Reconhece medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.
		PC	Reconhece parcialmente medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.
		NO	Não reconhece medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.
• Covid-19 • Pandemia	• Valorizar a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.	C	Valoriza a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.
		PC	Valoriza parcialmente a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.
		NO	Não valoriza a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.
• Bactérias e a manutenção da saúde	• Reconhecer que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.	C	Reconhece que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.
		PC	Reconhece parcialmente que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.
		NO	Não reconhece que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 5 • Matéria e misturas

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Propriedades da matéria: massa e volume	• Reconhecer que massa e volume são propriedades da matéria.	C	Reconhece que massa e volume são propriedades da matéria.
		PC	Reconhece parcialmente que massa e volume são propriedades da matéria.
		NO	Não reconhece que massa e volume são propriedades da matéria.
• Medidas de massa e volume	• Praticar medidas de massa e volume de objetos.	C	Consegue medir massa e volume de objetos.
		PC	Consegue medir massa e volume de alguns objetos.
		NO	Não consegue medir massa e volume de objetos.
• Densidade do objeto: flutua ou afunda	• Relacionar densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.	C	Relaciona densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.
		PC	Relaciona parcialmente densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.
		NO	Não relaciona densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.
• Misturas e suas propriedades	• Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas.	C	Identifica misturas presentes no cotidiano e reconhece propriedades delas.
		PC	Identifica algumas misturas presentes no cotidiano e reconhece parcialmente as propriedades delas.
		NO	Não identifica misturas presentes no cotidiano nem reconhece propriedades delas.
• Efeito da mistura com pigmentos	• Verificar o efeito da mistura com pigmentos.	C	Verifica o efeito da mistura com pigmentos.
		PC	Verifica parcialmente o efeito da mistura com pigmentos.
		NO	Não verifica o efeito da mistura com pigmentos.
• Técnicas de separação de misturas	• Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicadas.	C	Conhece técnicas de separação de misturas e identifica situações em que podem ser aplicadas.
		PC	Conhece algumas técnicas de separação de misturas e identifica algumas situações em que podem ser aplicadas.
		NO	Não conhece técnicas de separação de misturas nem identifica situações em que podem ser aplicadas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 6 • Transformações da matéria

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Transformações dos materiais	• Identificar transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.	C	Identifica transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.
		PC	Identifica algumas transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.
		NO	Não identifica transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.
• Mudanças de estado físico da matéria	• Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.	C	Reconhece as mudanças de estado físico da matéria.
		PC	Reconhece algumas mudanças de estado físico da matéria.
		NO	Não reconhece as mudanças de estado físico da matéria.
• Transformações físicas e químicas da matéria	• Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria.	C	Diferencia transformações físicas e químicas da matéria.
		PC	Diferencia algumas transformações físicas e químicas da matéria.
		NO	Não diferencia transformações físicas e químicas da matéria.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Transformações reversíveis e irreversíveis da matéria	• Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.	C	Diferencia transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
		PC	Diferencia algumas transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
		NO	Não diferencia transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
• Maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição	• Identificar maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.	C	Identifica maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.
		PC	Identifica algumas maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.
		NO	Não identifica maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.
• Transformações nos materiais	• Testar empiricamente diferentes transformações nos materiais.	C	Consegue testar empiricamente diferentes transformações nos materiais.
		PC	Consegue testar algumas das transformações nos materiais.
		NO	Não consegue testar empiricamente transformações nos materiais.
• Os 4 R's da sustentabilidade	• Conhecer os 4 R's da sustentabilidade.	C	Conhece os 4 R's da sustentabilidade.
		PC	Conhece parcialmente os 4 R's da sustentabilidade.
		NO	Não conhece os 4 R's da sustentabilidade.
• Propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo	• Comunicar propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.	C	Consegue comunicar propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.
		PC	Consegue comunicar algumas propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.
		NO	Não consegue comunicar propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 7 • Nossa vizinhança no Universo

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Universo: tudo que existe	• Reconhecer o Universo como o conjunto de tudo o que existe.	C	Reconhece o Universo como o conjunto de tudo o que existe.
		PC	Reconhece parcialmente o Universo como o conjunto de tudo o que existe.
		NO	Não reconhece o Universo como o conjunto de tudo o que existe.
• Galáxias: Via Láctea onde a Terra se localiza	• Compreender o que são galáxias e reconhecer que a Terra está na Via Láctea.	C	Compreende o que são galáxias e reconhece que a Terra está na Via Láctea.
		PC	Compreende parcialmente o que são galáxias e reconhece parcialmente que a Terra está na Via Láctea.
		NO	Não compreende o que são galáxias e não reconhece que a Terra está na Via Láctea.
• Sistema Solar: principais componentes	• Conhecer os principais componentes do Sistema Solar.	C	Conhece os principais componentes do Sistema Solar.
		PC	Conhece alguns dos principais componentes do Sistema Solar.
		NO	Não conhece os principais componentes do Sistema Solar.
• Sistema Solar: distância relativa entre os principais astros	• Representar a distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.	C	Representa corretamente distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.
		PC	Representa de maneira parcialmente correta a distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.
		NO	Não representa a distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.
• Importância do Sol para a vida	• Identificar a importância do Sol para a vida na Terra.	C	Identifica a importância do Sol para a vida na Terra.
		PC	Identifica parcialmente a importância do Sol para a vida na Terra.
		NO	Não identifica a importância do Sol para a vida na Terra.
• Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.	• Rotação da Terra, os dias e as noites.	C	Compreende a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
		PC	Compreende parcialmente a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
		NO	Não compreende a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
• Compreender a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.	• Estações do ano: movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.	C	Compreende a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.
		PC	Compreende parcialmente a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.
		NO	Não compreende a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.
• Identificar características gerais da Lua.	• Características da Lua.	C	Identifica características gerais da Lua.
		PC	Identifica parcialmente características gerais da Lua.
		NO	Não identifica características gerais da Lua.
• Analisar aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.	• Representações da Lua na cultura popular.	C	Analisa aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.
		PC	Analisa parcialmente aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.
		NO	Não analisa aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.
• Associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.	• Calendários e o movimento periódico de alguns astros.	C	Consegue associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.
		PC	Consegue associar parcialmente a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.
		NO	Não consegue associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.

UNIDADE 8 • Orientação no espaço

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Abertura de unidade	• Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.	C	Apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engaja-se para o estudo.
		PC	Apresenta conhecimentos prévios parciais sobre o assunto da unidade e engaja-se parcialmente para o estudo.
		NO	Não apresenta conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e não se engaja para o estudo.
• Rosa dos ventos e as direções cardeais e colaterais	• Reconhecer as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.	C	Reconhece as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.
		PC	Reconhece algumas das direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.
		NO	Não reconhece as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.
• Movimento aparente do Sol e as direções cardeais	• Associar as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.	C	Associa as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.
		PC	Associa parcialmente as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.
		NO	Não associa as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.
• Uso do gnômon	• Utilizar um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol.	C	Utiliza com sucesso um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol.
		PC	Utiliza com sucesso parcial um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol.
		NO	Não consegue determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol com o uso de um gnômon.
• Polos geográficos e magnéticos da Terra	• Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra.	C	Identifica os polos geográficos e magnéticos da Terra.
		PC	Identifica parcialmente os polos geográficos e magnéticos da Terra.
		NO	Não identifica os polos geográficos e magnéticos da Terra.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Comparação entre as direções dos polos magnéticos e geográficos	• Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.	C	Compara as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.
		PC	Compara parcialmente as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.
		NO	Não compara as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.
• Bússola: construção e funcionamento	• Construir uma bússola e observar seu alinhamento aos polos magnéticos da Terra.	C	Consegue construir uma bússola e observar seu alinhamento aos polos magnéticos da Terra.
		PC	Tem sucesso parcial na construção da bússola e na observação do alinhamento dela aos polos magnéticos da Terra.
		NO	Não consegue construir uma bússola e observar seu alinhamento aos polos magnéticos da Terra.
• Fenômenos astronômicos e a cultura indígena brasileira	• Explorar aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.	C	Explora aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.
		PC	Explora parcialmente aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.
		NO	Não explora aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.
• Observação do céu noturno: orientação	• Conhecer formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.	C	Conhece formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.
		PC	Conhece parcialmente formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.
		NO	Não conhece formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.
• Aparelhos GPS: localização e navegação	• Reconhecer os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.	C	Reconhece os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.
		PC	Reconhece parcialmente os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.
		NO	Não reconhece os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.

AVALIAÇÃO FINAL • O que aprendi

MODELO PARA COPIAR

CONTEÚDOS	OBJETIVO PEDAGÓGICO	DESEMPENHO	
• Mudanças de estado físico da matéria	• Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.	C	Reconhece as mudanças de estado físico da matéria.
		PC	Reconhece parcialmente as mudanças de estado físico da matéria.
		NO	Não reconhece as mudanças de estado físico da matéria.
• Transformações reversíveis e irreversíveis	• Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.	C	Diferencia as transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
		PC	Diferencia parcialmente as transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
		NO	Não diferencia as transformações reversíveis e irreversíveis da matéria
• Misturas e suas propriedades	• Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas.	C	Identifica as misturas presentes no cotidiano e reconhece as propriedades delas.
		PC	Identifica as misturas presentes no cotidiano, mas não reconhece as propriedades delas.
		NO	Não identifica as misturas presentes no cotidiano e não reconhece as propriedades delas.
• Componentes de uma cadeia alimentar	• Identificar componentes de uma cadeia alimentar.	C	Identifica os componentes de uma cadeia alimentar.
		PC	Identifica parcialmente os componentes de uma cadeia alimentar.
		NO	Não identifica os componentes de uma cadeia alimentar.
• Ciclo da matéria e fluxo de energia	• Comparar o ciclo da matéria e o fluxo de energia.	C	Compara o ciclo da matéria e o fluxo de energia.
		PC	Compara parcialmente o ciclo da matéria e o fluxo de energia.
		NO	Não compara o ciclo da matéria e o fluxo de energia.
• Bússola e gnômon	• Comparar o funcionamento e as indicações entre uma bússola e um gnômon.	C	Compara o funcionamento e as indicações entre uma bússola e um gnômon.
		PC	Compara parcialmente o funcionamento e as indicações entre uma bússola e um gnômon.
		NO	Não compara o funcionamento e as indicações entre uma bússola e um gnômon.
• Rotação da Terra e o ciclo dia e noite	• Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.	C	Compreende a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
		PC	Compreende parcialmente a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
		NO	Não compreende a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
• Calendários e a periodicidade nos movimentos de alguns astros	• Associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.	C	Associa a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.
		PC	Associa parcialmente a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.
		NO	Não associa a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BIBLIOGRAFIA COMENTADA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

ALENCAR, L. Oito tipos de calendários usados pelo mundo. **Revista Galileu**, 27 fev. 2020. Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Cultura/noticia/2016/01/oito-tipos-de-calendarios-usados-pelo-mundo.html. Acesso em: 11 jul. 2021.
- Texto sobre os diferentes tipos de calendários encontrados em diversas regiões do mundo

BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. **Zoologia dos Invertebrados**. 7. ed. São Paulo: ROCA, 2005.
- O livro apresenta textos e imagens que exploram a zoologia dos invertebrados.

BIZZO, N. **Pensamento científico**: a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos, 2012. (Coleção Como eu ensino).
- Neste livro, o autor apresenta a história do pensamento científico a partir dos trabalhos de Aristóteles, Galileu Galilei e Charles Darwin.

BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D.; CAIN, M. L. **Ecology**. 4. ed. Massachusetts: Sinauer, 2017.
- Livro de referência para o estudo de Ecologia em nível superior.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 23 jun. 2021.
- Conjunto das leis que fundamentam e constituem o Estado brasileiro. Estabeleceu, entre outros, que a educação básica é um direito de todos e dever do Estado.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 23 jun. 2021.
- Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

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: 10 jun. 2021.
- 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-pra-mim-literacia.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021.
- Documento do Ministério da Educação com práticas para a literacia familiar.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília: SEB, 2013. Disponível em: http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb007_10.pdf. Acesso em: 23 jun. 2021.
- Conjunto de diretrizes que orientam a elaboração dos currículos escolares em âmbito nacional.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF 26 jun. 2014a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 23 jun. 2021.
- Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Plano com dez diretrizes que devem guiar a educação brasileira no decênio 2014/2024.

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: 13 jul. 2021.
- Documento oficial do Ministério da Educação que busca melhorar a qualidade de ensino em relação à alfabetização de crianças.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília, DF, 2014b., Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021.
- Guia elaborado pelo Ministério da Saúde para estimular a população brasileira a consumir alimentos mais saudáveis, melhorando assim os hábitos alimentares da população e as condições de saúde.

CAMARGO, L. A. **Pão nosso**. São Paulo: Senac, 2016.
- Livro de receitas com informações sobre o fermento natural levain.

CAMPBELL, N. A. *et al*. **Biology**. 5. ed. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1999.
- O livro apresenta uma introdução geral às diferentes áreas da Biologia.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- O livro apresenta textos e imagens que exploram a Paleontologia.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios da secagem de alimentos**. EMBRAPA, 2010. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77765/1/doc-276.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.
- Texto contendo informações do processo para a checagem de alimentos.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006. (Coleção Educação em Química).
- Esse livro aborda questões sobre a mudança necessária no ensino de Ciências e explora o ensino de Ciências fora da sala de aula e nos saberes populares.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, jan./abr. 2003. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf. Acesso em: 21 jun. 2021.
- Nesse artigo, o autor discute sobre a importância da alfabetização científica para promover a inclusão social.

COMO funciona o Sistema de posicionamento global (GPS). Derivando a Matemática. Unicamp. Disponível em: http://www.ime.unicamp.br/~apmat/o-sistema-gps/. Acesso em: 12 jul. 2021.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

• Texto que traz informações sobre a história e como funciona o GPS.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em formação).
• Esse livro discute sobre o ensino das ciências e da tecnologia ser parte da cultura e de acesso por todos.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.
• Esse livro discute sobre a importância de formar indivíduos com conhecimentos em educação e alfabetização científica, valorizando a produção de conhecimento com uso da metodologia científica.

FERREIRA A. C.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; MONDINI, A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, fev. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v52/pt_0034-8910-rsp-S1518-87872018052000414.pdf. Acesso em: 24 jun. 2021.
• Estudo que descreve a epidemiologia da dengue em cidade de médio porte do estado de São Paulo.

HAWKING, L.; HAWKINK, S. **George e o segredo do Universo**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2007.
• O livro mostra as ideias revolucionárias e os conceitos de Física e Astrofísica de Stephen Hawking.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.
• Essa obra oferece suporte teórico para o professor decidir quais estratégias utilizar durante as aulas e quais recursos considerar em cada caso.

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
• Livro de referência para introdução à Física em nível superior.

KRUPEK, R. A; DEON, G. A; FROELICH, A. F. Queimada da cadeia alimentar: uma proposta interdisciplinar na área de ciências para o ensino fundamental. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 5, n. 9, jul./dez. 2016. Disponível em: http://rpem.unespar.edu.br/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/818/951. Acesso em: 1º jun. 2021.
• Estudo que trabalhou o tema de cadeia alimentar através de atividades práticas envolvendo um jogo de queimada entre os alunos.

LACERDA, C. C; CAMPOS, A. F; MARCELINO-JR, C. A. C. Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 34, n. 2. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/05-RSA-73-10.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.
• O artigo trata de questões metodológicas para abordar aspectos conceituais sobre mistura, substância simples, substância composta e elemento químico.

LEPSCH, I. F. **Solos**: formação e conservação São Paulo: Oficina de Textos, 1993.
• O livro ensina como os solos se formam e como tornar seu uso sustentável.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: Estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2014.
• Essa obra discute sobre a avaliação da aprendizagem na escola como recurso para a garantia das atividades educativas.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.
• O livro aborda os principais temas do direito ambiental brasileiro.

MANTOAN, M. T. E. **Por uma escola para todos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. Disponível em: http://www.lite.fe.unicamp.br/cursos/nt/ta1.13.htm. Acesso em: 21 jun. 2021.
• Esse artigo discute sobre a diversidade encontrada na escola e como isso deve ser valorizado e acolhido.

MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. **Cinco reinos:** um guia ilustrado dos filos da vida na Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
• O livro explora, por meio de textos e imagens, a diversidade da vida no mundo.

MOREIRA, F. M. S. **Microbiologia e Bioquímica do Solo.** Lavras: Editora UFLA, 2006.
• Livro com informações sobre microbiologia e bioquímica do solo disciplinas que dão suporte à agricultura.

MORIN, E. **O método 6:** Ética. Porto Alegre: Sulina, 2005.
• Essa obra discute sobre a complexidade da ética e dos princípios morais.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
• O livro apresenta textos e imagens que exploram a Ecologia.

OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**. São Paulo: Harbra, 1982.
• O livro se propõe a introduzir métodos e conceitos fundamentais desenvolvidos em Física e aplicados nas áreas biológicas e biomédicas.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O**. Movimento anual do Sol e as estações do ano**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. Disponível em: http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm. Acesso em: 11 jul. 2021.
• O artigo aborda explicações e definições sobre o movimento anual do Sol e como este está ligado às estações do ano.

PAGLIA, C. **Imagens cintilantes**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2014.
• Livro de figuras inspiradoras, pinturas, esculturas, estilos arquitetônicos, *performances* e artes digitais que definem e transformam nossa realidade visual.

PALMA, M.; TIERA, V. Oxidação de Metais. **Química nova na escola**. São Paulo, n. 18, Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF. Acesso em: 10 jul. 2021.
• Texto com informações e as etapas de um experimento simples realizado com materiais de fácil acesso, usado para testar a oxidação dos metais.

PEREIRA, V. A importância da leitura em sala de aula para a fluência leitora. **Nova Escola**, 1º jul. 2013. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/136/a-importancia-da-leitura-em-sala-de-aula-para-a-fluencia-leitora. Acesso em: 24 jun. 2021.
• Texto com informações sobre os benefícios da leitura em sala de aula para a fluência em leitura do aluno.

PICAZZIO, E. **O céu que nos envolve**. São Paulo: Odysseus, 2011.
• Texto que traz informações sobre a história e como funciona o GPS.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008.
• Livro de referência para o estudo dos animais vertebrados em nível superior.

PRATES, C. Emoções exercem influência sobre a saúde, especialmente a do coração. **TiltUOL**, São Paulo, 1º mar. 2011. Disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2011/03/01/emocoes-exercem-influencia-sobre-a-saude-especialmente-a-do-coracao.htm. Acesso em: 16 jul. 2021.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

• Texto com informações sobre como as emoções que sentimos podem influenciar nossa saúde.

PRESS, F. *et al*. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
• O livro apresenta uma introdução às ciências da Terra.

PURVES, W. K. *et al*. **Vida:** a ciência da Biologia. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
• Livro completo de introdução à Biologia que relaciona a teoria com o mundo à nossa volta.

QUAL A diferença entre os fermentos químico e biológico? **Superinteressante**, São Paulo, 31 out. 2016. Disponível em: https://super.abril.com.br/saude/qual-a-diferenca-entre-os-fermentos-biologico-e-quimico/. Acesso em: 10 jul. 2021.
• Texto com informações sobre cada tipo de fermento.

RAFFA, R. F. **Introduzindo o ensino da astronomia através da astronomia observacional**. UFSCar, Sorocaba, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13977/TCC_RodrigoRaffa_JamesSouza.pdf?sequence=1. Acesso em: 11 jul. 2021.
• O artigo aborda a introdução da astronomia através da observação para alunos.

RAMOS, R. M.; GÜNTZEL, M. O ensino de Química nos anos iniciais. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências**: ensino fundamental. Brasília, DF, 2010. (Coleção Explorando o Ensino, v. 18).
• Livro com informações sobre a disciplina de Química para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

RAVEN, P. H. *et al*. **Biologia vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
• Livro explora a Biologia Vegetal.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
• Com textos objetivos e explicativos, o livro explora a Biologia Vegetal.

RICKLEFS, R. F. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
• Livro de referência para o estudo de Ecologia em nível superior.

SÁ, M. B. Z.; FILHO, O. S**. Possíveis Diálogos entre Arte e Ciência como forma de promover a Educação e Cultura Científicas**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016. Disponível em: http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0571-1.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.
• O texto relata aspectos da articulação entre Arte e Ciência em sala de aula.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2011. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 15 jul. 2021.
• Artigo de revisão sobre o conceito de alfabetização científica, apresentando as definições atribuídas a esse termo e discutindo quais habilidades precisam ser desenvolvidas para um indivíduo ser alfabetizado cientificamente.

SAÚDE BRASIL. A importância da atividade física infantil. **Saúde Brasil**, 31 jan. 2018. Disponível em: https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-quero-me-exercitar-mais/diversificar-as-atividades-fisicas-podeestimular-ainda-mais-as-criancas-a-se-movimentarem. Acesso em: 17 jun. 2021.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal**: adaptação e meio ambiente. 5. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2002.
• O livro apresenta textos que abordam a fisiologia dos animais.

SCHENINI, F. Múltiplos instrumentos podem aperfeiçoar o processo de avaliação escolar. **Portal do professor**, Brasília, DF, 11. ed. 17 dez. 2008. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/conteudoJornal.html?idConteudo=272. Acesso em: 13 jul. 2021.
• Esse texto discute as diferentes ferramentas e possibilidades para acompanhar o desempenho do aluno.

SHARP, A. M.; LIPMAN, M.; OSKANIAN, F. **A Filosofia na sala de aula**. São Paulo: Nova Alexandria, 1994.
• Esse livro apresenta como ensinar Filosofia para crianças, trazendo uma reflexão sobre a abordagem de temas, permitindo que os alunos raciocinem e formem conceitos.

SEPARAÇÃO dos pigmentos cloroplastídicos por cromatografia em papel. **Universidade Federal de Juiz de Fora**, 2018. Disponível em: https://www.ufjf.br/fisiologiavegetal/files/2018/07/3_2-Separação-Pigmentos-Cromatografia-em-Papel.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.
• Estudo aborda a técnica de cromatografia em papel para extrair pigmentos de plantas.

TEIXEIRA, W. *et al*. (ORG.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000.
• O livro apresenta uma introdução a temas da Geologia.

TEIXEIRA, W. *et al*. **Decifrando a Terra**. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
• O livro apresenta uma introdução a temas da Geologia.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
• O livro traz informações com textos e ilustrações sobre as disciplinas de anatomia e fisiologia.

TROGELLO, A. G.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. C. R. A sombra de um gnômon ao longo de um ano: observações rotineiras e o ensino do movimento aparente do Sol e das quatro estações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 16, 2014. DOI: 10.37156/RELEA/2013.16.007. Disponível em: https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/179. Acesso em: 15 jul. 2021.
• Texto apresenta informações sobre o movimento aparente do Sol e as quatro estações, pela perspectiva da sombra de um gnômon.

VEROTTI, D. T.; CALLEGARI, J. A inclusão que ensina. **Nova Escola**, 1º jul. 2009. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/1691/a-inclusao-que-ensina. Acesso em: 13 jul. 2021.
• Esse artigo discute sobre a importância da inclusão na escola.

WOHLLEBEN, P. **A vida secreta das árvores**. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.
• Livro escrito por um engenheiro que reúne informações e descobertas científicas a respeito das árvores.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

SUGESTÃO DE LEITURA PARA O PROFESSOR

Para saber mais sobre Educação inclusiva

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento subsidiário à política de inclusão**. Brasília: SEE, 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/docsubsidiariopoliticadeinclusao.pdf. Acesso em: 8 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e práticas da inclusão**. Brasília: SEE, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/const_escolasinclusivas.pdf. Acesso em: 8 jul. 2021.

VEROTTI, Daniela Talamoni; CALLEGARI, Jeanne. A inclusão que ensina. **Nova escola**, 1º jul. 2009. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/1691/a-inclusao-que-ensina. Acesso em: 8 jul. 2021.

Para saber mais sobre Transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental

FURLANETTO, Ecleide Cunico; MEDEIROS, Aline de Souza; BIASOLI, Karina Alves. A transição da educação infantil para o ensino fundamental narrada pelas crianças. **Revista Diálogo Educacional**, v. 20, n. 66, p. 1230-1254, jul./set. 2020.

Para saber mais sobre Alfabetização no Ensino Fundamental

Recomendamos o estudo dos materiais do Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries iniciais do Ensino Fundamental (Pró-Letramento), do Ministério da Educação e da Secretaria da Educação Básica. Há dois volumes do material: **Alfabetização e linguagem** e **Matemática**. Os fascículos estão disponíveis para *download* no *site* do MEC: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12616%3Aformacao&Itemid=698 (acesso em: 8 jul. 2021).

Para saber mais sobre PNA

Recomendamos a leitura do documento da PNA na íntegra, disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf (acesso em: 8 jul. 2021).

Para saber mais sobre o professor e o seu papel

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

Para saber mais sobre como é um cientista

Para uma reflexão de como é a imagem do cientista, propomos a leitura do artigo de Lacy Barca, "As múltiplas imagens do cientista no cinema", que apresenta como foi construída a imagem do cientista ao longo do tempo e divulgada em filmes e programas de televisão, disponível em: www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37507/40221 (acesso em: 11 jul. 2021).

Para saber mais sobre uso da investigação na escola

Uma discussão sobre o uso da investigação na escola, incluindo suas limitações e inadequações, é apresentada no artigo "Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências" (coleção Explorando o ensino, v. 7). A obra é destinada ao Ensino Médio, mas traz ideias válidas para o Ensino Fundamental, que complementam as que apresentamos aqui. O artigo encontra-se disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensfisica.pdf (acesso em: 12 jul. 2021).

Para saber mais sobre alfabetização científica

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006. (Coleção Educação em Química).

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

Para saber mais sobre avaliação

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2015.

MORALES, Pedro. **Avaliação escolar**: o que é, como se faz. Tradução: Nicolás Nyimi Campanário. São Paulo: Loyola, 2003.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Para saber mais sobre competência comunicativa

O desenvolvimento da linguagem é parte do desenvolvimento da sociedade humana. Saiba mais sobre isso no texto "Quando surgiu a linguagem?" (em **Quem somos?**: história da diversidade humana. Tradução: Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. São Paulo: Ed. Unesp, 2002), de Luigi, Luca e Francesco Cavalli-Sforza.

Para saber mais sobre feira de Ciências

Conheça o Programa Nacional de apoio às feiras de Ciências, disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13168%3Afeira-nacional-de-ciencias-fenaceb&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=1035 (acesso em: 12 jul. 2021).

Para saber mais sobre uso de tecnologias digitais

BRASIL. Ministério da Educação. Categorias. **Portal do Professor**. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/linksCursosMateriais.html?categoria=88. Acesso em: 14 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Colaboração. **Portal do Professor**. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/interacao.html. Acesso em: 14 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia para o uso responsável da internet**. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013575.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. *Links*. **Portal do Professor**. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/links.html. Acesso em: 14 jul. 2021.

SANCHO, Juana Maria; HERNÁNDEZ, Fernando. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONHEÇA O MANUAL DO PROFESSOR

INTRODUÇÃO À UNIDADE

- **Objetivos pedagógicos da unidade**
- **Pré-requisitos pedagógicos da unidade**
- **BNCC**
- **O que esperar desta unidade**

Introdução ao que vai ser trabalhado na unidade, listando objetivos e pré-requisitos e resumindo o que esperar dela. Indica as habilidades da BNCC trabalhadas ao longo da unidade.



INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE
- Descrever a cena em detalhes e expressar as ideias sobre a situação ilustrada.
- Avaliar o que os alunos sabem sobre os recursos naturais.
- Reconhecer a água como um recurso natural indispensável para os seres vivos.
- Diferenciar água doce de água salgada.
- Valorizar o uso consciente da água e evitar o seu desperdício.
- Reconhecer a importância do ar para os seres vivos.
- Conhecer alguns usos que as pessoas fazem do ar.
- Aprender o que é poluição do ar, o que pode causá-la e como evitá-la.
- Reconhecer a importância do solo para os seres vivos.
- Aprender o que é poluição do solo, o que pode causá-la e como evitá-la.
- Reconhecer a importância da luz e do calor do Sol para os seres vivos.
- Conhecer alguns cuidados na exposição ao Sol.
- Investigar o efeito da radiação solar em superfícies claras e escuras.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE
- Noções básicas sobre recursos naturais.

BNCC
- **(EF02CI08)** Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Nesta unidade, os alunos vão conhecer os diferentes recursos da natureza e a importância de cada um deles para os seres vivos.

O **capítulo 1** trata da água, mostrando que apenas uma pequena parcela da água total do planeta está disponível para o consumo, o que torna imprescindível que usemos esse recurso com consciência. No **capítulo 2**, os alunos são convidados a conhecer a importância do ar para os vivos e a refletir como evitar a poluição desse recurso natural. A seção **Ideia puxa ideia** permite complementar e enriquecer esse assunto, convidando os alunos a conhecer as características do ar. O **capítulo 3** aborda a importância do solo e algumas ações que levam à sua poluição. No **capítulo 4**, os alunos vão conhecer a importância da luz e do calor do Sol para a manutenção da vida na Terra e os cuidados que as pessoas devem ter durante a exposição ao Sol. A seção **Mão na massa** propõe uma atividade para os alunos investigarem o efeito da radiação solar sobre superfícies claras e escuras e associar os resultados obtidos com uma ação cotidiana, como a escolha de vestimentas em um dia quente e ensolarado.

24

Objetivos pedagógicos

Relação entre os objetivos de aprendizagem para o trabalho desenvolvido nas respectivas páginas de conteúdo ou das seções.

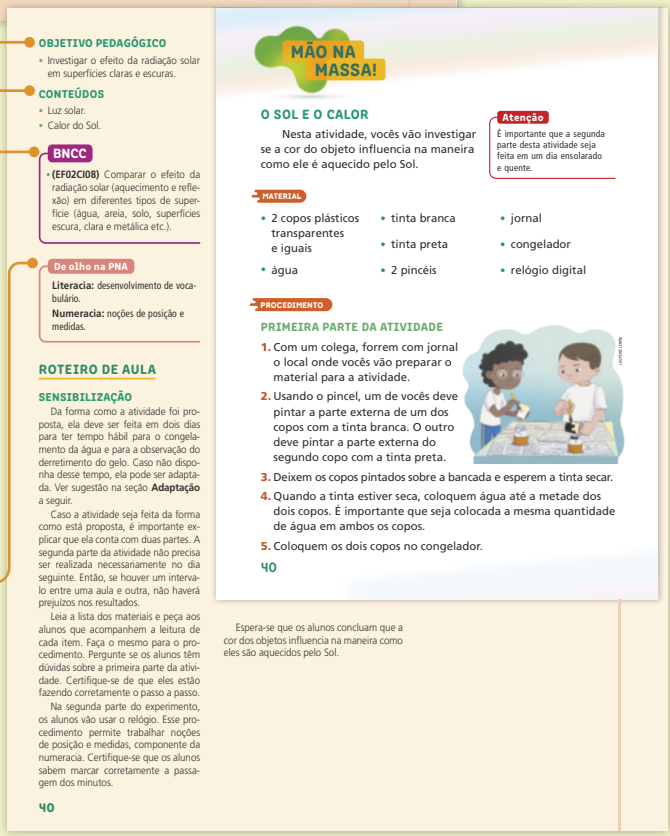
Conteúdos

Relação dos principais conceitos abordados nas respectivas páginas ou seção.

BNCC

DE OLHO NA PNA

Habilidades da BNCC e componentes da PNA trabalhados nas respectivas páginas ou seção.



OBJETIVO PEDAGÓGICO
- Investigar o efeito da radiação solar em superfícies claras e escuras.

CONTEÚDOS
- Luz solar.
- Calor do Sol.

BNCC
- **(EF02CI08)** Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.
Numeracia: noções de posição e medidas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Da forma como a atividade foi proposta, ela deve ser feita em dois dias para ter tempo hábil para o congelamento da água e para a observação do derretimento do gelo. Caso não disponha desse tempo, ela pode ser adaptada. Ver sugestão na seção **Adaptação** a seguir.

Caso a atividade seja feita da forma como está proposta, é importante explicar que ela conta com duas partes. A segunda parte da atividade não precisa ser realizada necessariamente no dia seguinte. Então, se houver um intervalo entre uma aula e outra, não haverá prejuízos nos resultados.

Leia a lista dos materiais e peça aos alunos que acompanhem a leitura de cada item. Faça o mesmo para o procedimento. Pergunte se os alunos têm dúvidas sobre a primeira parte da atividade. Certifique-se de que eles estão fazendo corretamente o passo a passo.

Na segunda parte do experimento, os alunos vão usar o relógio. Esse procedimento permite trabalhar noções de posição e medidas, componente da numeracia. Certifique-se que os alunos sabem marcar corretamente a passagem dos minutos.

40

MÃO NA MASSA!

O SOL E O CALOR

Nesta atividade, vocês vão investigar se a cor do objeto influencia na maneira como ele é aquecido pelo Sol.

Atenção
É importante que a segunda parte desta atividade seja feita em um dia ensolarado e quente.

MATERIAL
- 2 copos plásticos transparentes e iguais
- água
- tinta branca
- tinta preta
- 2 pincéis
- jornal
- congelador
- relógio digital

PROCEDIMENTO

PRIMEIRA PARTE DA ATIVIDADE

1. Com um colega, forrem com jornal o local onde vocês vão preparar o material para a atividade.
2. Usando o pincel, um de vocês deve pintar a parte externa de um dos copos com a tinta branca. O outro deve pintar a parte externa do segundo copo com a tinta preta.
3. Deixem os copos pintados sobre a bancada e esperem a tinta secar.
4. Quando a tinta estiver seca, coloquem água até a metade dos dois copos. É importante que seja colocada a mesma quantidade de água em ambos os copos.
5. Coloquem os dois copos no congelador.

40

Espera-se que os alunos concluam que a cor dos objetos influencia na maneira como eles são aquecidos pelo Sol.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

ROTEIRO DE AULA

Início das orientações para o encaminhamento dos conteúdos abordados nas respectivas páginas.

Sensibilização

Sugestões didáticas preparatórias para o levantamento de saberes dos alunos sobre o assunto abordado ou para contextualizar a sequência de atividades.

Encaminhamento

Comentários e orientações para o desenvolvimento dos conteúdos abordados. Aprofundam-se conceitos trabalhados no Livro do Estudante, e são apresentados complementos de atividades e outras informações importantes para o encaminhamento em sala de aula.

Atividade complementar

Sugestões de vivências e atividades para contextualizar o assunto ou ampliar e aprofundar os conceitos e conteúdos desenvolvidos na seção, geralmente constituídas de atividades dinâmicas, experimentos práticos e jogos.

Com a família

Propostas de atividades para serem realizadas com a família, estimulando a literacia familiar.



OBJETIVO PEDAGÓGICO
• Reconhecer a importância do solo para os seres vivos.
CONTEÚDOS
• Solo.
• Poluição do solo.
ROTEIRO DE AULA
ORGANIZE-SE
• Lápis de cor – página 35 – atividade 2.
SENSIBILIZAÇÃO
É provável que muitos alunos associem o solo à terra. Esclareça a turma que o solo também está presente em regiões cobertas por asfalto, concreto, gramado e plantações. Dessa forma, oriente o olhar deles para a importância do solo para as pessoas e demais seres vivos. É sobre o solo que as pessoas constroem suas casas; é no solo que elas fazem plantações de alimentos e dele retiram materiais importantes para suas atividades, como areia e metais, por exemplo. O solo também é moradia de diversos seres vivos, como minhocas, fungos e bactérias. Saliente que entre as partículas de solo há ar e água. Se julgar oportuno, comente com os alunos que o solo é formado a partir da fragmentação das rochas.
ENCAMINHAMENTO
Peça aos alunos para acompanharem a leitura do texto no livro do aluno e permita que façam perguntas caso não tenham compreendido alguma informação.
Atividade 1. Os alunos devem circular a imagem da minhoca como ser vivo que usa o solo como moradia.
Atividade 2. Avaliar e valorizar os desenhos feitos pelos alunos. Aproveite para ressaltar a importância do solo para a maioria das plantas.
ATIVIDADE COMPLEMENTAR
Proponha a coleta de algumas amostras de solo de um local próximo à escola. Oriente os alunos para que formem grupo e ajude-os na coleta, fornecendo a eles luvas, pás pequenas de jardinagem e copos plásticos para alocação da amostra.
Em classe, peça que espalhem as amostras sobre uma folha de papel branco. Deixe que os alunos observem as amostras, se possível usando uma lupa, e identifiquem os componentes presentes no solo. Escreva na lousa os elementos identificados pela classe.
34

CAPÍTULO 3 O SOLO

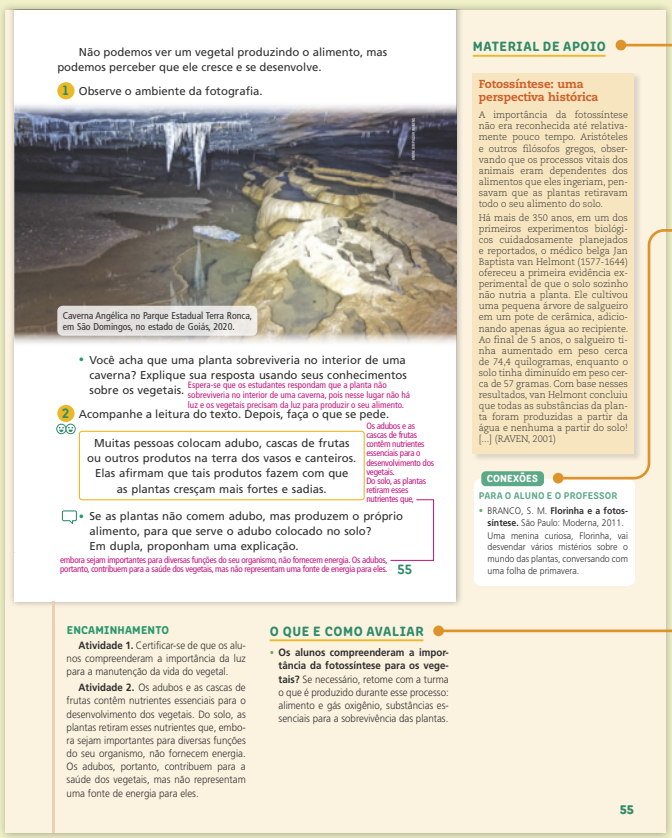
Espera-se que os estudantes digam que é no solo que plantamos a maioria dos alimentos. É provável que alguns também citem que retiramos do solo materiais, como minérios e combustível.

• Cite um uso que você faz do solo.

A maioria das plantas precisa do solo para viver. O solo também é importante para outros seres vivos.
Muitos animais, como as minhocas e as formigas, vivem no solo.
Sobre o solo, as pessoas constroem suas casas e plantam diferentes vegetais que podem ser utilizados como alimento.

Plantação de laranjas em Bebedouro, no estado de São Paulo, 2018.
34

É provável que eles encontrem partículas de areia, restos de seres vivos, como pequenos animais e plantas, entre outros componentes.
COM A FAMÍLIA
Recomende que os alunos leiam com seus pais ou responsáveis o livro **Quem vai salvar a vida?**, indicado na seção **Conexões**. Depois, eles podem recontar a história em sala de aula e compartilhar suas impressões sobre o livro, dizendo se gostaram ou não da história, ou ainda se passaram a praticar alguma ação que ajuda a cuidar dos recursos da natureza. A atividade permite trabalhar tanto a literacia familiar, como a compreensão de textos, componente da literacia, ao recontar a história.
CONEXÕES
PARA A FAMÍLIA
• ROCHA, R. **Quem vai salvar a vida?** São Paulo: Salamandra, 2015.
Um garoto vai mostrar que o meio ambiente é tudo que existe ao nosso redor.



Não podemos ver um vegetal produzindo o alimento, mas podemos perceber que ele cresce e se desenvolve.
1 Observe o ambiente da fotografia.
Caverna Angélica no Parque Estadual Terra Ronca, em São Domingos, no estado de Goiás, 2020.
• Você acha que uma planta sobreviveria no interior de uma caverna? Explique sua resposta usando seus conhecimentos sobre os vegetais. Espera-se que os estudantes respondam que a planta não sobreviveria no interior de uma caverna, pois nesse lugar não há luz e os vegetais precisam da luz para produzir o seu alimento.
2 Acompanhe a leitura do texto. Depois, faça o que se pede.
Muitas pessoas colocam adubo, cascas de frutas ou outros produtos na terra dos vasos e canteiros. Elas afirmam que tais produtos fazem com que as plantas cresçam mais fortes e sadias.
Os adubos e as cascas de frutas contêm nutrientes essenciais para o desenvolvimento dos vegetais. Do solo, as plantas retiram esses nutrientes que, embora sejam importantes para diversas funções do seu organismo, não fornecem energia. Os adubos, portanto, contribuem para a saúde dos vegetais, mas não representam uma fonte de energia para eles.
• Se as plantas não comem adubo, mas produzem o próprio alimento, para que serve o adubo colocado no solo? Em dupla, proponham uma explicação.
55

MATERIAL DE APOIO
Fotossíntese: uma perspectiva histórica
A importância da fotossíntese não era reconhecida até relativamente pouco tempo. Aristóteles e outros filósofos gregos, observando que os processos vitais dos animais eram dependentes dos alimentos que eles ingeriam, pensavam que as plantas retiravam todo o seu alimento do solo.
Há mais de 350 anos, em um dos primeiros experimentos biológicos cuidadosamente planejados e reportados, o médico belga Jan Baptista van Helmont (1577-1644) ofereceu a primeira evidência experimental de que o solo sozinho não nutria a planta. Ele cultivou uma pequena árvore de salgueiro em um pote de cerâmica, adicionando apenas água ao recipiente. Ao final de 5 anos, o salgueiro tinha aumentado em peso cerca de 74,4 quilogramas, enquanto o solo tinha diminuído em peso cerca de 57 gramas. Com base nesses resultados, van Helmont concluiu que todas as substâncias da planta foram produzidas a partir da água e nenhuma a partir do solo! [...] (RAVEN, 2001)
CONEXÕES
PARA O ALUNO E O PROFESSOR
• BRANCO, S. M. **Florinha e a fotossíntese.** São Paulo: Moderna, 2011.
Uma menina curiosa, Florinha, vai desvendar vários mistérios sobre o mundo das plantas, conversando com uma folha de primavera.

ENCAMINHAMENTO
Atividade 1. Certificar-se de que os alunos compreenderam a importância da luz para a manutenção da vida do vegetal.
Atividade 2. Os adubos e as cascas de frutas contêm nutrientes essenciais para o desenvolvimento dos vegetais. Do solo, as plantas retiram esses nutrientes que, embora sejam importantes para diversas funções do seu organismo, não fornecem energia. Os adubos, portanto, contribuem para a saúde dos vegetais, mas não representam uma fonte de energia para eles.
O QUE E COMO AVALIAR
• **Os alunos compreenderam a importância da fotossíntese para os vegetais?** Se necessário, retome com a turma o que é produzido durante esse processo: alimento e gás oxigênio, substâncias essenciais para a sobrevivência das plantas.
55

MATERIAL DE APOIO

Trechos que visam complementar as orientações didáticas abordadas nas respectivas páginas. São trechos variados que servem de leitura para a ampliação de informações para o professor.

CONEXÕES

Sugestões, para professor, aluno e família, de *sites*, livros, revistas, artigos, músicas e outros recursos para ampliar e apoiar a aprendizagem.

O QUE E COMO AVALIAR

Atividades ou orientações que podem ser utilizadas como auxílio na avaliação da compreensão do conteúdo e da capacidade de execução das tarefas pelo aluno.

Ponto de atenção

Orientação sobre cuidados específicos relacionados à realização da atividade.

Adaptação

Sugestões de adaptações ou variações para determinadas propostas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

Monitoramento da aprendizagem

Conclusão da unidade, com propostas de avaliações formativas e monitoramento das aprendizagens.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

ÁREA:
CIÊNCIAS DA NATUREZA

COMPONENTE:
CIÊNCIAS

ENTRE LAÇOS 4

4º ANO
ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Roberta Aparecida Bueno Hiranaka

Mestra em ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp-SP).

Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar-SP).

Autora e editora de livros didáticos de Ciências.

Thiago Macedo de Abreu Hortencio

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

Autor e editor de livros didáticos de Ciências e Biologia.

1ª edição
São Paulo – 2021

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

FTD

Entrelaços – Ciências da Natureza (Ciências) – 4º ano (Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © Roberta Aparecida Bueno Hiranaka e Thiago Macedo de Abreu Hortencio, 2021

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira
Direção editorial adjunta Luiz Tonolli
Gerência editorial Natalia Taccetti
Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)
Patricia Maria Tierno Fuin
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 Natykach Nataliia/Shutterstock.com
Arte e Produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)
Debora Joia, Eduardo Augusto Ascencio Benetorio, Gabriel Basaglia, Kleber Bellomo Cavalcante, Nadir Fernandes Racheti, Rodrigo Bastos Marchini
Diagramação SG-Amarante
Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga
Licenciamento de textos Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)
Iconografia Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)
Ilustrações Alan Carvalho; Alex Argozino; Alex Silva; Alexandre; Matos; Angelo Shuman; Artur Fujita; Beatriz Mayumi; Bentinho; Dois de Nós; Eber Evangelista; Edusá; Erika Onodera; Estudiomil; Estúdio Ornitorrinco; Fabio Eugenio; Héctor Gómez; Luis Moura; Luiz Rubio; MAAL Ilustra; OracicArt; Raitan Ohi; Roberto Weigand; Rodrigo Figueiredo/Yancom; Sandra Lavandeira; Vanessa Alexandre

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

Hiranaka, Roberta Aparecida Bueno
Entrelaços : ciências da natureza : ciências : 4º ano : ensino fundamental : anos iniciais /
Roberta Aparecida Bueno Hiranaka, Thiago Macedo de Abreu Hortencio. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da natureza.
Componente: Ciências.
ISBN 978-65-5742-441-4 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-442-1 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-451-3 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-452-0 (professor - digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Hortencio, Thiago Macedo de Abreu. II. Título.

21-72186 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

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

APRESENTAÇÃO

Olá!

Aprender é muito bom, não é? Pense em quanto você já aprendeu desde que nasceu: a andar, a falar, a se vestir sozinho, a conviver com outras pessoas... E, com este livro, você pode aprender muito mais.

Um livro é uma aventura, uma janela para novos conhecimentos. Este livro trata de assuntos de que provavelmente você vai gostar: a natureza, os animais e as plantas, o corpo humano e a saúde, os cuidados com o ambiente, o que existe no céu, do que são feitos os objetos e muitas outras coisas interessantes.

Aproveite para contar o que está aprendendo para a família e para os amigos: conhecimento a gente compartilha!

Crie, faça, produza algo com aquilo que aprender: desenhe, escreva, faça um vídeo ou o que mais você quiser. É criando que nos mostramos ao mundo, refletimos e podemos melhorar o lugar onde vivemos.

Por último, seja curioso e faça perguntas. Esse é o segredo para aprender sempre, todos os dias, durante toda a vida.

Tenha uma ótima jornada!

ÍCONES DAS ATIVIDADES
INDICAM A MANEIRA COMO VOCÊ VAI REALIZAR AS ATIVIDADES:

ATIVIDADE EM DUPLA | ATIVIDADE EM GRUPO | ATIVIDADE ORAL | ATIVIDADE NO CADERNO | ATIVIDADE PARA CASA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE

A seção avaliativa diagnóstica **O que já sei** traz atividades de retomada do ano anterior e os pré-requisitos para um bom desempenho dos objetivos pedagógicos.

O Livro do Estudante está dividido em **unidades**.

Cada unidade é organizada em: abertura de unidade, capítulos, seções e boxes.

Na abertura, imagens e atividades buscam despertar a curiosidade dos alunos e instigar a compreensão de textos imagéticos.

Com as atividades, os alunos são convidados a conversar sobre o que sabem e a contar experiências do dia a dia, com base em temas e assuntos que serão explorados no decorrer da unidade.

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 no caderno, no livro ou em folha avulsa, além daquelas que precisam ser feitas em casa ou com o apoio da família. Há atividades individuais, em dupla ou em grupo.

A seção **Mão na massa!** é composta de atividades práticas, elaboração de maquetes, produção de murais, realização de pesquisas, entre outras propostas que estimulem o aprendizado significativo.

Estes selos indicam que o conteúdo ou a atividade permitem o trabalho com um ou mais componentes da PNA.

Este selo indica que o assunto abordado é de importância nacional ou mundial, tendo sido noticiado por diferentes fontes.

SUMÁRIO

Avaliação inicial — O que já sei 6

UNIDADE 1 — Mundo microscópico 8

Capítulo 1 • A revolução do microscópio .. 10
Capítulo 2 • Os seres microscópicos 12
Bactérias 12
Protozoários 12
Vírus 13
Capítulo 3 • Os seres decompositores 14
Capítulo 4 • Usos dos microrganismos 16
Produção de alimentos 16
Mão na massa! • Fermento e decomposição 17
Fabricação de medicamentos 18
Produção de combustíveis 18
Ideia puxa ideia • Matemática da reprodução 20
Avaliação de processo — O que estudei 22

UNIDADE 2 — Como os seres vivos se alimentam? 24

Capítulo 1 • As plantas se alimentam 26
Capítulo 2 • Fotossíntese 28
Mão na massa! • Germinação das sementes e crescimento das plantas 30
Capítulo 3 • Cadeias alimentares 32
Capítulo 4 • Teias alimentares 36
Desequilíbrios nas relações alimentares 37
Ideia puxa ideia • Segunda sem carne 38
Avaliação de processo — O que estudei 40

UNIDADE 3 — Relações entre os seres vivos 42

Capítulo 1 • Relações na mesma espécie 44
Sociedade 44
Colônia 46
Competição 47
Capítulo 2 • Relações entre espécies 48
Predação 48
Parasitismo 49
Cooperação 52
Inquilinismo 53
Mão na massa! • Visita ao jardim 54
Capítulo 3 • Matéria e energia 56
Ciclo da matéria 56
Fluxo de energia 57
Ideia puxa ideia • Como é a sua relação com o ambiente? 58
Avaliação de processo — O que estudei 60

UNIDADE 4 — Corpo humano e saúde 62

Capítulo 1 • Níveis de organização do corpo 64
Capítulo 2 • Os órgãos e os sistemas 66
Capítulo 3 • Promovendo a saúde 68
Capítulo 4 • Prevenção de doenças 70
Doenças transmitidas por água ou alimentos 70
Doenças transmitidas pela saliva 71
Mão na massa! • Memórias da pandemia 72
Doenças transmitidas por insetos 73
Doenças adquiridas por meio de ferimentos 74
Ideia puxa ideia • Combate ao *aedes aegypti* 76
Avaliação de processo — O que estudei 78

Estes ícones e selos indicam a forma como atividades devem ser feitas:

- ATIVIDADE EM DUPLA
- ATIVIDADE EM GRUPO
- ATIVIDADE NO CADERNO
- ATIVIDADE ORAL
- ATIVIDADE PARA CASA
- COM UM ADULTO
- VOCÊ CONECTADO

TEMA DE RELEVÂNCIA NACIONAL OU MUNDIAL

PNA NUMERACIA

PNA LITERACIA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 5 Matéria e misturas 80
Capítulo 1 • A matéria 82
Os estados da matéria 83
Mão na massa! • Medidas de massa e volume 84
Capítulo 2 • Flutua ou afunda? 86
Mão na massa! • Flutua ou afunda na água? 87
Capítulo 3 • Misturas 88
Soluções 89
Ideia puxa ideia • Pinturas e misturas 90
Capítulo 4 • Separação de misturas 92
Mão na massa! • Separando pigmentos vegetais 96
Avaliação de processo O que estudei 98

UNIDADE 6 Transformações da matéria 100
Capítulo 1 • Transformações físicas 102
Mudanças de estado físico 104
Mão na massa! • Gelo divertido 106
Capítulo 2 • Transformações químicas 108
A fermentação 110
Mão na massa! • Como fazer iogurte 111
Capítulo 3 • Controlando as transformações 112
Mão na massa! • Oxidação e arte 114
Ideia puxa ideia • Repensar, reduzir, reutilizar e reciclar 116
Avaliação de processo O que estudei 118

UNIDADE 7 Nossa vizinhança no Universo 120
Capítulo 1 • O Universo 122
Capítulo 2 • O Sistema Solar 124
Mão na massa! • As distâncias entre os planetas 126
Capítulo 3 • O Sol e a vida na Terra 128
Capítulo 4 • Rotação 130
Capítulo 5 • Translação 132
Capítulo 6 • A Lua 134
Mão na massa! • A Lua na cultura popular 135
Ideia puxa ideia • Os astros e o tempo 136
Avaliação de processo O que estudei 138

UNIDADE 8 Orientação no espaço 140
Capítulo 1 • As direções cardeais e colaterais 142
Mão na massa! • O Sol e os pontos cardeais 144
Capítulo 2 • Os polos da Terra 146
Polos magnéticos 147
Mão na massa! • Construção de uma bússola 149
Ideia puxa ideia • Astronomia dos povos indígenas 150
Capítulo 3 • Orientação pelo céu noturno 152
Capítulo 4 • O GPS 154
Avaliação de processo O que estudei 156
Avaliação final O que aprendi 158
Referências comentadas 160

Na seção **Ideia puxa ideia** há a ampliação de conceitos, expansão e aprofundamento de temas que são retomados e trabalhados para dialogar com outras áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Matemática, História e Geografia. Nela pode ocorrer também o diálogo com temas contemporâneos transversais, como meio ambiente, ciência e tecnologia, saúde, multiculturalismo, entre outros, além de explorar a literacia familiar.

As atividades da seção **O que estudei** são avaliativas e têm o objetivo de verificar e retomar os principais assuntos da unidade e, com isso, avaliar o desenvolvimento dos objetivos pedagógicos e monitorar individual e coletivamente os processos de aprendizagem dos estudantes.

A seção **O que aprendi** 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.

Nas **Referências comentadas**, você encontra a bibliografia utilizada na elaboração do livro, além de sugestões de leitura para você, professor.

CONEXÃO com MATEMÁTICA

Eventualmente, em atividades ou seções, aparece o selo interdisciplinaridade, que indica o diálogo com outras disciplinas.

Há também, dentro dos capítulos, pequenos boxes. São eles:

Atenção

Orientações sobre cuidados necessários para a realização de atividades.

Dica

Dicas e pistas que auxiliam na resolução de atividades.

Outros boxes são:

Fique Ligado

Com o objetivo de enriquecer e ampliar os assuntos estudados, neste boxe há sugestões de livros e revistas, *sites*, músicas e filmes.

#TemMais

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

Glossário

Termos e expressões são explicados próximos ao texto em que aparecem.

Avaliação inicial
O QUE JÁ SEI

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM DO VOLUME

- Conhecer a diversidade de seres vivos microscópicos, bem como a importância deles para o ambiente e para o ser humano.
- Compreender as relações alimentares entre seres vivos, construindo cadeias e teias alimentares.
- Conhecer diferentes maneiras pelas quais os seres vivos interagem entre si.
- Conhecer a organização do corpo humano e desenvolver noções sobre saúde e autocuidado.
- Reconhecer a presença de misturas no cotidiano e identificar características delas.
- Reconhecer características de transformações da matéria.
- Compreender fenômenos relacionados à rotação da Terra.
- Aprender a usar direções cardeais para se localizar no espaço.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DESTA SEÇÃO

- Reconhecer relações alimentares entre seres vivos.
- Reconhecer formas de prevenção de doença.
- Reconhecer o papel de microrganismos em diferentes contextos (doenças, produção de alimentos, decomposição).
- Reconhecer aspectos básicos sobre o movimento aparente do Sol.
- Identificar transformações da matéria comuns no cotidiano.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

AVALIAÇÃO INICIAL

O QUE JÁ SEI

Seja muito bem-vinda ou muito bem-vindo! Este livro vai te acompanhar nos estudos de Ciências da Natureza ao longo do 4º ano. Para começar, faça as atividades destas páginas. Elas vão ajudar a sua professora ou o seu professor a identificar o que você já sabe sobre alguns temas, e isso vai auxiliar no planejamento das próximas aulas.

1 Forme pares com os seres vivos a seguir, identificando quem é alimento de quem.

Exemplo: O peixe é alimento do tubarão.



LEONID IKAN/SHUTTERSTOCK.COM



DIRK M. DE BOER/SHUTTERSTOCK.COM



MARCELO MORENA/SHUTTERSTOCK.COM

A flor é alimento da abelha.

O sabiá é alimento do gato.



RUSSIESEO/SHUTTERSTOCK.COM



ORIGINAL MOSTERT/SHUTTERSTOCK.COM



ETOOPHOME/SHUTTERSTOCK.COM

O pasto é alimento da capivara.



MELASHKAT/SHUTTERSTOCK.COM



JOKUNGMOKEY/SHUTTERSTOCK.COM

O tronco é alimento do cogumelo.

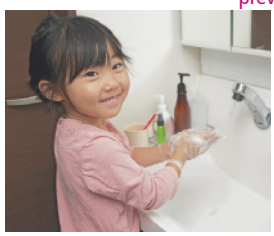
ELEMENTOS FORA DE PROPORÇÃO.

2 Observe as imagens a seguir e depois responda: Quais delas mostram formas de prevenção de doenças? Explique.

Todas as imagens mostram formas de prevenção de doenças.


DARREN BAKER/SHUTTERSTOCK.COM

Previne contra doenças transmitidas pelo ar.


UCCHE79/SHUTTERSTOCK.COM

Protege contra doenças transmitidas por microrganismos presentes nas mãos.


RAWPIXEL.COM/SHUTTERSTOCK.COM

Protege contra doenças para as quais há vacina.

BNCC

- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
- **(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.
- **(EF04CI06)** Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- **(EF04CI07)** Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.
- **(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.
- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

Literacia: produção de escrita; desenvolvimento de vocabulário.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3 Converse com um colega sobre as questões a seguir. Depois, escreva as respostas no caderno.

a) O que causa gripe nas pessoas? Vírus.

b) De que é feito o fermento utilizado na produção de pães? Leveduras, um tipo de fungo.

c) Qual é a importância de filtrar ou ferver a água antes de beber? Eliminar microrganismos patógenos.

d) Por que os alimentos apodrecem após algum tempo? Pela ação de microrganismos decompositores.

4 Observe a seguinte situação e responda no caderno.



- A moça vai conseguir tirar a foto que ela deseja? O que vocês responderiam para ela? Não vai conseguir, porque o Sol se põe no horizonte do lado oposto ao que ele nasceu. Assim, para fotografar o Sol sobre o mar nesse local, eles só conseguirão registrar o poente.

5 Converse com um colega e identifiquem, no caderno, o que provocou cada uma das seguintes transformações.

ELEMENTOS FORA DE PROPORÇÃO.

a)


Combustão, queima, fogo.


b)


Resfriamento.


c)


Cozimento, aquecimento.


ROTEIRO DE AULA

O QUE E COMO AVALIAR

A seção **O que já sei** possibilita uma avaliação diagnóstica dos alunos no início do ano letivo, permitindo ao professor aferir o domínio da turma em relação a conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. A partir desse diagnóstico, é possível ajustar o desenvolvimento das aulas de projeto de modo a auxiliar a superação de dificuldades e a exploração de potencialidades. Por se tratar de uma das primeiras atividades no ano, trata-se de um momento propício para conhecer a turma e possibilitar que os alunos se conheçam melhor e interajam entre si. As atividades propostas favorecem situações de diálogo, onde os alunos, ao manifestarem suas respostas, poderão expor o que sabem sobre alguns dos principais assuntos que serão desenvolvidos ao longo do ano.

Neste livro do 4º ano, o objetivo da avaliação diagnóstica é sondar o aluno em relação às sínteses das aprendizagens esperadas em cada objeto do conhecimento do ano anterior, de acordo com a BNCC. Nesse sentido, as atividades propostas abordam tais aprendizagens com foco nos conteúdos que serão desenvolvidos ao longo do ano.

ENCAMINHAMENTO

Na realização das atividades propostas, acompanhe a turma sendo um intermediador da participação coletiva. Esclareça que, neste momento, não há respostas erradas ou certas; o propósito é promover um momento em que todos possam se conhecer melhor e o professor possa planejar as aulas seguintes.

Atividade 1. Use essa atividade para avaliar se os estudantes reconhecem características da alimentação de diferentes animais, realizando uma sondagem inicial quanto ao domínio da habilidade **EF04CI04** pela turma. Esse assunto foi desenvolvido nos anos anteriores e será expandido nesse, no estudo de relações alimentares entre os seres vivos, cadeias e teias alimentares. Aproveite para avaliar a produção de escrita, componente da literacia.

Atividade 2. Cuidados com a própria saúde são abordados nos anos anteriores e aprofundados neste, com o estudo das formas de transmissão de doenças e das maneiras de preveni-las. Com isso, avalie se os alunos dominam pré-requisitos para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08**.

Atividade 3. Use essa atividade para avaliar se os estudantes associam microrganismos apenas a doenças ou se reconhecem a importância desses organismos para diferentes atividades humanas e para a decomposição da matéria orgânica. Avalie se eles usam palavras como vírus e bactérias em contextos corretos. Dessa forma, realiza-se uma sondagem perante as habilidades **EF04CI06**, **EF04CI07** e **EF04CI08**.

Atividade 4. Com esta atividade, é possível avaliar noções prévias dos estudantes sobre o movimento aparente do Sol, conteúdo que será retomado e expandido no desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**. Esse assunto foi introduzido em anos anteriores e será retomado neste, com o estudo da influência da rotação da Terra na produção dos movimentos aparentes dos astros.

Atividade 5. Esta atividade possibilita uma avaliação inicial sobre o que os estudantes sabem sobre transformações da matéria, que serão analisadas para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI03**. Verifique se eles reconhecem o que causa cada uma das transformações mostradas e avalie o uso do vocabulário, assim é possível trabalhar o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer a importância do microscópio para o estudo da vida.
- Reconhecer a célula como unidade básica da vida.
- Compreender que os seres microscópicos são diversos.
- Compreender a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.
- Identificar diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.
- Conhecer características da reprodução de bactérias.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

Autonomia para leitura e escrita, ainda que com pouco auxílio.

BNCC

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

(EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

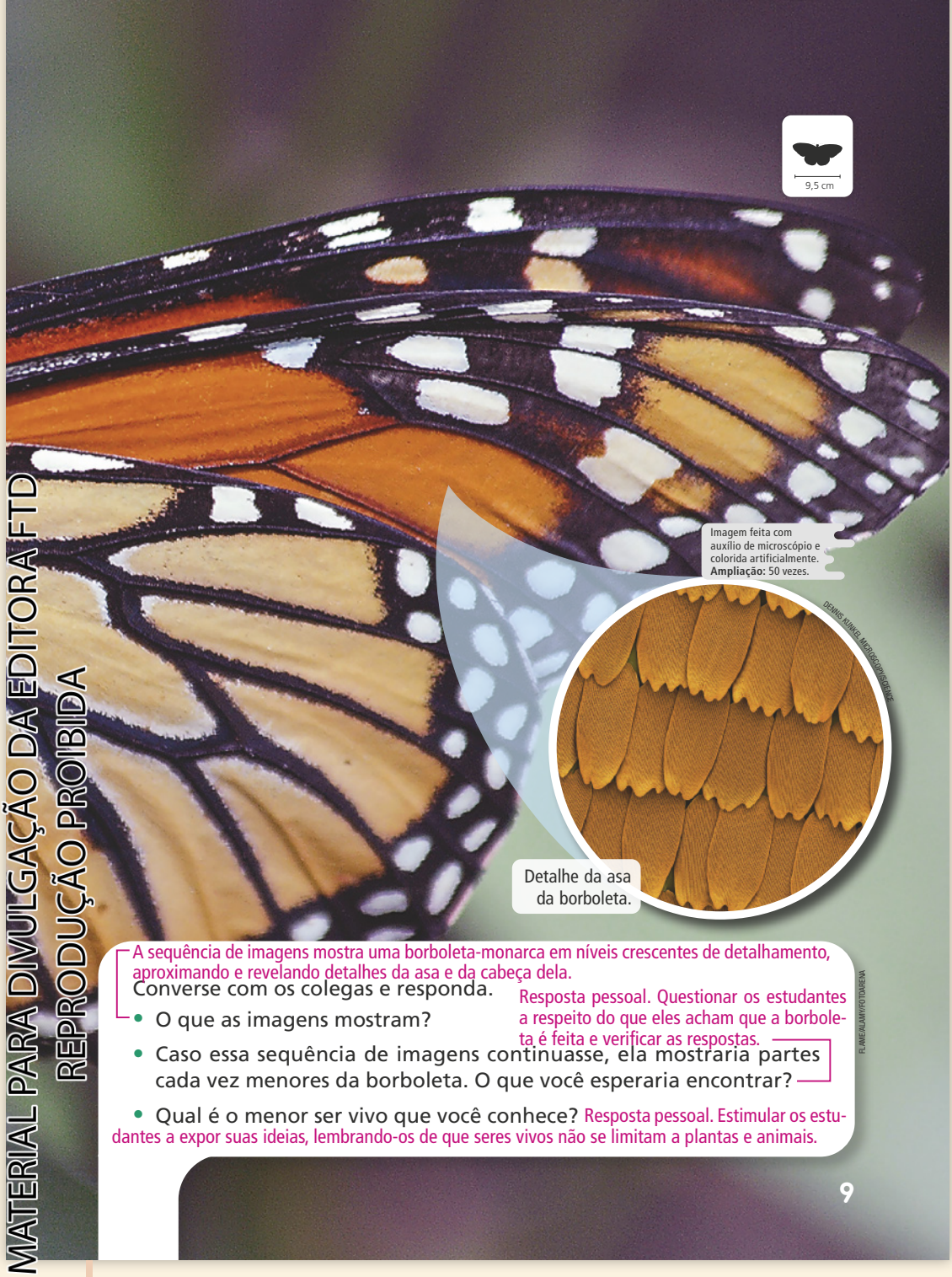
ROTEIRO DE AULA

O QUE ESPERAR DESSA UNIDADE

Esta unidade dá início ao estudo dos seres microscópicos. No **capítulo 1**, os estudantes vão reconhecer a importância do microscópio para a descoberta das células e vão tomar contato com a teoria celular, compreendendo que todos os seres vivos são formados por uma ou mais células. O **capítulo 2** introduz a diversidade de seres microscópicos, abordando bactérias, protozoários, leveduras e o caso dos vírus. No **capítulo 3**, o foco está na decomposição, com considerações sobre os organismos que participam dela e a importância ecológica desse fenômeno. Esse trabalho é aprofundado com a investigação experimental proposta na seção **Mão na massa**. O **capítulo 4** destaca os usos que o ser humano faz dos seres microscópicos, com exemplos presentes no cotidiano. A seção **Ideia puxa ideia** trabalha com a matemática da reprodução dos microrganismos.



MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



A sequência de imagens mostra uma borboleta-monarca em níveis crescentes de detalhamento, aproximando e revelando detalhes da asa e da cabeça dela.

Converse com os colegas e responda.

- O que as imagens mostram?
- Caso essa sequência de imagens continuasse, ela mostraria partes cada vez menores da borboleta. O que você esperaria encontrar?
- Qual é o menor ser vivo que você conhece? Resposta pessoal. Estimular os estudantes a expor suas ideias, lembrando-os de que seres vivos não se limitam a plantas e animais.

Resposta pessoal. Questionar os estudantes a respeito do que eles acham que a borboleta é feita e verificar as respostas.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- NUEPE. Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão Biologia Celular. **Como funciona o microscópio eletrônico?** Disponível em: http://www.nuepe.ufpr.br/portal/?page_id=5911. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Conjunto de vídeos que explica, de maneira introdutória, o funcionamento de diferentes tipos de microscópio eletrônico.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

O estudo de seres microscópicos apresenta novos desafios aos estudantes, pois trata de seres que não podem ser vistos sem o uso de equipamentos específicos, distantes do cotidiano das crianças. A imagem de abertura apresenta uma borboleta, um ser vivo conhecido dos estudantes, e destaca alguns detalhes muito ampliados desse inseto. A ampliação da imagem das asas da borboleta revela estruturas que são invisíveis a olho nu, o que permite instigar os alunos para o tema da unidade. Comente que, com o uso de microscópios e outros equipamentos que ampliam as imagens, é possível conhecer um "mundo novo", composto por estruturas e seres vivos que não conseguimos ver a olho nu. Explique brevemente que o microscópio permite enxergar coisas muito pequenas e questione o que os estudantes gostariam de ver com um microscópio. Valorize as respostas e verifique as noções da turma sobre o mundo microscópico.

ENCAMINHAMENTO

A partir das questões propostas, verifique se os alunos reconhecem que a borboleta é composta de células. Explique que todos os seres vivos são formados por um mesmo tipo de estrutura, deste uma borboleta até uma baleia ou uma árvore. Essa estrutura, chamada célula, também está presente no corpo humano. Comente que, nesta unidade, eles vão estudar seres vivos tão pequenos que são formados por uma única célula. Utilize a última questão para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre seres microscópicos. Eles podem citar pequenos insetos, por exemplo. Informe que, nesta unidade, eles vão estudar seres muito menores que qualquer animal ou planta.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer a importância do microscópio para o estudo da vida.
- Reconhecer a célula como unidade básica da vida.

CONTEÚDOS

- Microscópio.
- Teoria celular.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Avalie o repertório dos estudantes sobre a composição dos seres vivos utilizando a questão inicial do capítulo. Várias respostas são aceitáveis nesse momento (água, matéria etc.). Caso algum estudante mencione células, utilize essa interação como ponto de partida para a apresentação do conteúdo.

ENCAMINHAMENTO

O texto fornece uma brevíssima história sobre início do uso dos microscópios no estudo da vida. Utilize as informações apresentadas para reforçar o ponto de que o conhecimento científico é construído coletivamente ao longo do tempo. Explique que microscópios simples já existiam antes dos trabalhos de Leeuwenhoek, mas foi seu interesse por materiais biológicos e o rigor de suas observações que abriu um novo campo de estudo. Conforme divulgava os resultados de suas observações, ele despertou o interesse de outros pesquisadores, como Robert Hooke. Este último fez observações ao microscópio que se tornaram célebres: ao analisar as cavidades vazias da cortiça, ele cunhou o termo célula, que significa "pequena cela". Somente com o trabalho de outros pesquisadores foi possível determinar que todos os seres vivos são formados por unidades básicas mais ou menos semelhantes entre si, que então passaram a ser denominadas células.

Da descoberta da célula à formulação da teoria celular se passaram muitos anos, cerca de mais de dois séculos. Isso dá a dimensão de que o conhecimento científico é construído ao longo do tempo, por meio da contribuição do trabalho de vários pesquisadores. Nesse momento do ensino, pretende-se apenas que os alunos reconheçam que todos os seres vivos são formados por células, e que há diferentes tipos de célula.

CAPÍTULO 1

A REVOLUÇÃO DO MICROSCÓPIO

Os seres vivos são feitos de uma ou mais células. Neste momento, não é esperado que os estudantes consigam elaborar essa resposta; avaliar as noções prévias deles acerca do que constitui os seres vivos e desenvolver a noção da teoria celular ao longo deste volume.

- De que são feitos os seres vivos?

O **microscópio** é um instrumento que produz imagens ampliadas de objetos minúsculos. Os primeiros microscópios foram inventados no final do século 16 e eram muito simples.

Os microscópios despertaram o interesse do comerciante holandês Antonie van Leeuwenhoek. No começo do século 17, ele foi o primeiro a observar e registrar **materiais biológicos**, como sangue e partes de plantas.

Inspirado nas observações de Leeuwenhoek, o cientista inglês Robert Hooke construiu os próprios microscópios e fez diversos estudos com eles. Em 1665, ele observou ao microscópio um pedaço de **cortiça**. Hooke notou pequenos espaços vazios, que chamou de **células**. Com o tempo, a definição de célula mudou.

Material biológico: material originado de um ser vivo.

Cortiça: casca porosa do tronco de algumas espécies de árvores.



DAVE KING/DORLING KINDERSLEY/GETTY



PHOTO RESEARCHERS/SCIENCE SOURCE

Réplica do microscópio criado por Robert Hooke e reprodução dos desenhos das células de cortiça feitos por ele.

Muitos pesquisadores se interessaram em estudar os seres vivos com o microscópio. Depois de inúmeros estudos, ficou claro que a célula é a unidade básica da vida, isto é, todos os seres vivos são formados por células.

Existem diferentes tipos de célula, e a maioria delas é microscópica. Alguns seres, como o paramécio, são unicelulares, ou seja, formados por apenas uma célula. Outros seres, como os animais e as plantas, são pluricelulares, formados por várias células.

Se a escola dispuser de laboratório e microscópio, é interessante observar algumas células em lâminas previamente preparadas (epiderme de cebola e células do epitélio bucal são comumente usadas para isso).

A atividade proposta no capítulo permite trabalhar que a compreensão de que todos os seres vivos são formados de células foi revolucionária no estudo da vida, e é importante que os alunos tenham esse conceito claro. Se julgar interessante, reforce essa noção utilizando os recursos indicados nas seções **Conexões**.

ADAPTAÇÃO

Para a atividade sugerida na seção **Encaminhamento**, é possível realizá-la a partir de outros recursos. Caso não haja microscópio disponível, sugerimos uma pesquisa de imagens de célula em livros de Biologia ou na internet ou, ainda, a leitura do artigo **Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório**, indicado na seção **Conexões**, que mostra como fazer atividades envolvendo microrganismos, sem a necessidade de um microscópio. O tema saúde é abordado e encaixa-se nesta unidade como um todo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA


DENIS KUNKEL FOTOARENA

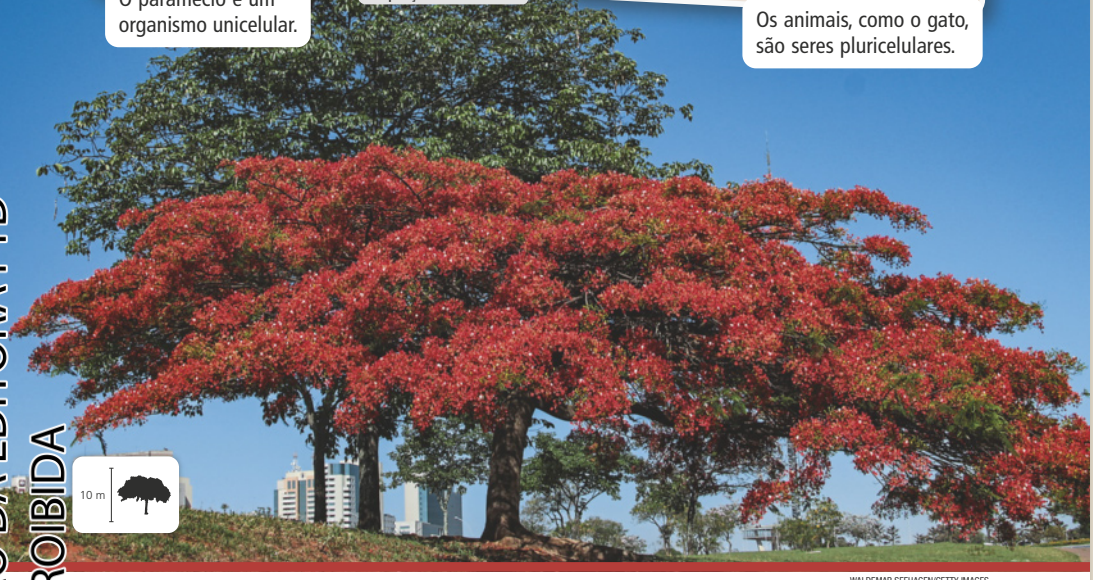
O paramécio é um organismo unicelular.

Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 110 vezes.


UTEHINA ANNA SHUTTERSTOCK.COM

10 cm a 15 cm (Filhote)

Os animais, como o gato, são seres pluricelulares.

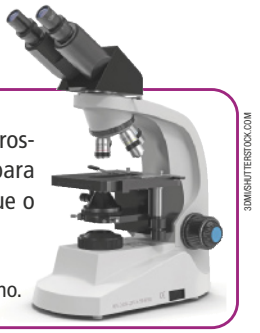

10 m

As plantas, como o flamboaiã, são seres pluricelulares.

WALDEMAR SEEHAGEN/GETTY IMAGES

#TemMais

O estudo das células evoluiu com o desenvolvimento dos microscópios. Atualmente, existem diferentes microscópios, usados para diversas finalidades. O poder de ampliação deles é muito maior que o dos primeiros microscópios.


3DMSHUTTERSTOCK.COM

Microscópio de luz moderno.

- O microscópio ajudou a descobrir uma característica comum a todos os seres vivos. Responda, no caderno, qual característica é essa.

O microscópio permitiu constatar que todos os seres vivos são formados por células.

11

Esclareça que o tamanho do ser vivo não tem relação com o tamanho das células que o compõem, isto é, as células que formam uma baleia-azul não são maiores que as células que formam um gato, por exemplo. O que determina a diferença de tamanho é, sobretudo, a quantidade de células que forma cada um desses organismos.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram a importância do microscópio para o estudo da vida?** Deve ficara claro que o microscópio foi essencial para a descoberta e o estudo das células, estruturas que fazem parte de todos os seres vivos. Se possível, leve os alunos ao laboratório da escola para que possam fazer observações ao microscópio.
- **Os alunos reconheceram que todos os seres vivos são formados de células?** As células podem ser de diferentes tipos, e variam de um organismo para o outro. No entanto, apresentam características em comum, como membrana celular e material genético. Deve ficar claro que desde seres microscópicos até seres enormes são formados por células.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Para familiarizar os estudantes com imagens reais de células e aprofundar o conhecimento da turma sobre as estruturas que a compõem, realize a atividade proposta no fascículo **Esquematizando e modelando células com imagens microscópicas reais**, indicado na seção **Conexões**. Nessa atividade, os alunos são convidados a contornar em papel transparente diferentes imagens de células obtidas por microscópio, e devem usar diferentes cores para diferentes estruturas das células.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- GENTILE, P. Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório. **Nova Escola**, 1 jun. 2005. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/385/como-ensinar-microbiologia. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Página com orientações interessantes para ensinar conceitos fundamentais sobre células e microrganismos com ou sem o suporte de um laboratório com microscópios.
- JORGE-Araújo. T. C. et al. Esquematizando e modelando células com imagens microscópicas reais. **Com Ciência na Escola - LBC/IOC/Fiocruz.** Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia_03.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Proposta de atividade que permite familiarizar os estudantes com imagens de células obtidas por microscópio. Permite aprofundar o assunto estudado no livro.

PARA O ALUNO

- CÉLULA - a menor parte de qualquer organismo. 2017. Vídeo (2min26s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-HWiJdlAnMw. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Animação curta apresentando noções básicas sobre o que é uma célula.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Compreender que os seres microscópicos são diversos.

CONTEÚDO

- Microrganismos.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A questão inicial pode ser utilizada para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da diversidade de seres microscópicos. Aproveite a oportunidade para esclarecer que seres microscópicos são unicelulares, e essa classificação não compreende animais pequenos, como formigas e outros insetos (seres pluricelulares).

ENCAMINHAMENTO

Ao tratar das bactérias, destaque o fato de que existe uma enorme diversidade de bactérias, e elas podem ser encontradas por todo o ambiente, inclusive sobre nossa pele e dentro do nosso corpo, sobretudo no tubo digestório. Pode parecer que, ao contrário do que o senso comum sugere, as bactérias não são todas nocivas ao ser humano. Muitas delas vivem sobre a pele e exercem importante função de proteção contra outros microrganismos; há também aquelas que compõem a flora intestinal, auxiliando a digestão de alguns alimentos e aumentando a disponibilidade de nutrientes que podemos obter. Estudos também indicam que a flora intestinal tem papel importante na regulação do sistema imune. Os usos de bactérias na produção de alimentos, medicamentos e outros produtos será abordada no **capítulo 4**.

Assim como as células, os protozoários são seres unicelulares. Estes, porém, são eucariontes, enquanto as bactérias são procariontes. Se julgar conveniente, comente isso dizendo que as células que formam os protozoários podem ser consideradas estruturalmente mais complexas que as das bactérias. Nos protozoários, o material genético fica contido no núcleo, e há organelas membranosas no citosol.

CAPÍTULO 2

OS SERES MICROSCÓPICOS

Há uma enorme diversidade de seres microscópicos. Usar essa questão para sondar o repertório da turma sobre diferentes bactérias, vírus e outros nomes que eles possam manifestar.

- Os seres microscópicos são todos iguais? Explique.

Os estudos com microscópio foram fundamentais para a descoberta dos microrganismos, seres unicelulares tão pequenos que não podem ser vistos a olho nu.

Entre os principais tipos de microrganismo, destacamos as bactérias, os protozoários e certos fungos.

BACTÉRIAS

As **bactérias** estão entre os menores seres vivos conhecidos. Elas podem ser encontradas em todo o ambiente: no ar, na água, no solo e até no interior dos organismos.

Embora a maioria das bactérias seja benéfica, algumas podem provocar doenças em plantas e animais, inclusive nos seres humanos.

PROTOZOÁRIOS

Os **protozoários** são maiores e mais complexos que as bactérias. A maioria deles vive na água, mas também podem ser encontrados no solo e no corpo de seres vivos.

Eles se alimentam de restos de seres vivos ou de outros microrganismos. A célula que forma o corpo dos protozoários pode ter estruturas que atuam na locomoção, como cílios e flagelos.



IMAGEFLOW/SHUTTERSTOCK.COM

Bactérias encontradas no intestino de diferentes animais.

Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 3 900 vezes.

STEVE GSCHMEISSNER/SCIENCE



Esse protozoário vive na água e tem o corpo coberto por cílios.

Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 335 vezes.

POWER AND SYRED/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA



Protozoário causador da doença de Chagas ao lado de célula vermelha do sangue.

Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 4 500 vezes.

EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

O boxe **#TemMais** comenta sobre os fungos. Ao comentar a respeito desses seres para os alunos, deixe claro que apenas algumas espécies de fungo podem ser consideradas seres microscópicos. Comente que cogumelos e bolor são fungos, mas são pluricelulares e visíveis a olho nu e, portanto, não são microrganismos. A levedura utilizada na fabricação de pão, por outro lado, é um tipo de fungo unicelular.

Outro grupo de seres que merece destaque são os vírus. Embora não haja consenso sobre a classificação deles como seres vivos, é importante que fique claro que eles precisam parasitar uma célula para que possam se reproduzir. Uma sugestão de ampliação desse assunto é indicada na atividade complementar a seguir.

A organização da informação em tabelas é essencial para a compreensão de informações científicas. Estimule o uso desse recurso sempre que possível. Neste caso, a tabela é utilizada como meio para resumir e organizar informações básicas sobre os seres microscópicos estudados no capítulo. Uma forma de desenvolver essa atividade

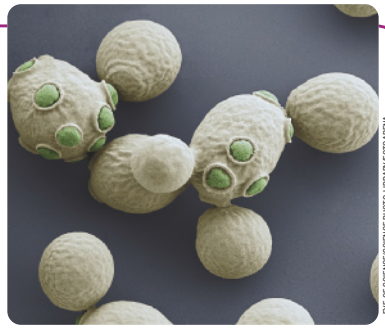
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

#TemMais

O grupo dos **fungos** é formado por organismos unicelulares e pluricelulares. As leveduras são um exemplo de fungo unicelular, microscópico. Cogumelos e bolores são fungos pluricelulares.

Fungos podem ser encontrados em locais com umidade, calor e nutrientes, como a água, o solo e o corpo de outros seres vivos.

A maioria dos fungos se alimenta de restos de seres vivos. Alguns fungos causam doenças em plantas e animais. Outros, no entanto, são benéficos e contribuem para o desenvolvimento dos vegetais.



EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

A levedura é um fungo unicelular. Cada "bolinha" é um indivíduo.

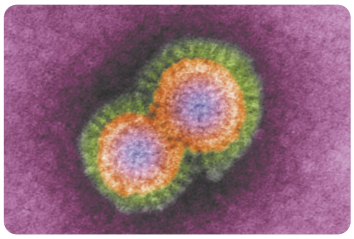
Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 6 250 vezes.

VÍRUS

Os **vírus** são um caso à parte. Eles são acelulares, ou seja, não são formados por células, mas dependem totalmente delas.

Quando estão fora das células, os vírus não se reproduzem nem realizam qualquer outro tipo de atividade. Entretanto, ao invadir uma célula, eles a utilizam para se multiplicar e gerar inúmeros novos vírus, que podem invadir mais células.

Existem muitos tipos de vírus, e alguns causam doenças em plantas ou em animais.



DR KLAUS BOLLER/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

Vírus causador da gripe. Em geral, vírus são muito menores que as células e só podem ser vistos com microscópios específicos.

Imagem feita com auxílio de microscópio e colorida artificialmente. **Ampliação:** 670 000.

- Copie o quadro no caderno e marque um X nas características de cada grupo. PNA LITERACIA

Modelo para copiar

Grupo	Unicelular	Pluricelular	Acelular	Capaz de se reproduzir sozinho
Bactérias	X			X
Protozoários	X			X
Fungos	X	X		X
Vírus			X	

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreenderam que existem seres vivos microscópicos de diferentes "tipos"?** Embora não seja esperado que decorem características de bactérias, protozoários e fungos, é importante que os alunos reconheçam que a diversidade de seres microscópicos é enorme. Explore os exemplos do livro e outros que julgar interessante.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

O caso dos vírus pode ser utilizado para debater com a turma a definição de vida. Divida a turma em dois grupos e proponha a seguinte questão: "Os vírus são seres vivos?". Um grupo deve ficar responsável por argumentar que sim, os vírus são seres vivos. O outro grupo defenderá a opinião oposta. Para enriquecer esse debate, oriente os estudantes a pesquisarem essas informações em livros ou na internet.

é dividir a turma em grupos de 4 alunos e solicitar que cada um se responsabilize por preencher uma das linhas da tabela. Peça que localizem no texto a informação que dá suporte às respostas deles e, se julgar interessante, solicite que copiem esses trechos no caderno. Essa atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Compreender a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.

CONTEÚDO

- Decomposição da matéria orgânica.

BNCC

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

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Acesso a internet e/ou materiais de pesquisa diversos — página 15 – atividade.

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial para a turma e ouça as respostas fornecidas. É possível que formulem explicações como: "O caminhão recolhe" ou "Vai para um aterro". Insista na questão, perguntando o que ocorre com esses restos de alimento ao longo do tempo. Se pareça que a matéria nunca "desaparece", ela sempre se transforma. Avalie se eles expressam a ideia de que a matéria passa por transformações e solicite que expliquem que transformações são essas. Explique, então, que essas transformações são denominadas decomposição.

ENCAMINHAMENTO

Comente que os principais organismos responsáveis pela decomposição da matéria são fungos (unicelulares e pluricelulares) e bactérias. Estes seres convertem a matéria orgânica em inorgânica, disponibilizando as substâncias que poderão ser reaproveitadas pelas plantas. Na natureza, além dos decompositores, há os seres detritívoros, abordados no boxe **#TemMais**, e os necrófagos, que também se alimentam de matéria orgânica morta. Uma distinção que pode ser feita é que os detritívoros, como as baratas silvestres e as minhocas, fragmentam a matéria orgânica morta e facilitam a ação posterior dos decompositores. Os necrófagos, como os urubus e os camarões, alimentam-se de matéria orgânica morta e, ao digerirem esse material e defecarem os restos não aproveitados, devolvem ao ambiente substâncias que serão mais facilmente decompostas pelos decompositores.

Lembre aos alunos que os nutrientes minerais são os elementos químicos essenciais para o crescimento e o desenvolvimento das plantas. No entanto, eles não fornecem energia aos vegetais; essa energia provém das substâncias orgânicas produzidas na fotossíntese. O importante é salientar que todos os seres que fazem parte da cadeia alimentar, sejam produtores, consumidores ou decompositores, são necessários para a manutenção do equilíbrio ecológico.

A pesquisa proposta para a atividade do capítulo pode ser realizada na internet ou em materiais impressos fornecidos pelo professor. Se não for possível disponibilizar computadores para a pesquisa na internet, forneça à turma textos que contenham as informações solicitadas, para que procurem

CAPÍTULO 3

OS SERES DECOMPOSITORES

Eles passam por decomposição. Explorar essa questão com a turma para verificar se os estudantes compreendem que a matéria orgânica não permanece inalterada no ambiente.

- O que acontece com os restos de alimento que você joga no lixo?

Você já deve ter percebido que os restos dos seres vivos (corpos, folhas, frutos, galhos etc.) não permanecem no ambiente para sempre. Esses restos sofrem **decomposição**. Observe esse processo em uma amora.



No processo de decomposição, a matéria orgânica é usada como alimento por seres decompositores.

Os seres decompositores são, principalmente, alguns tipos de bactéria e de fungo. Eles desempenham um importante papel no ambiente.

Os restos de seres vivos, ao alimentar os decompositores, são transformados em substâncias mais simples, como os nutrientes minerais. Uma parte dessas substâncias é alimento para os decompositores, e outra parte é devolvida ao ambiente e volta a ficar disponível para as plantas. Isso permite que elas cresçam e se desenvolvam.



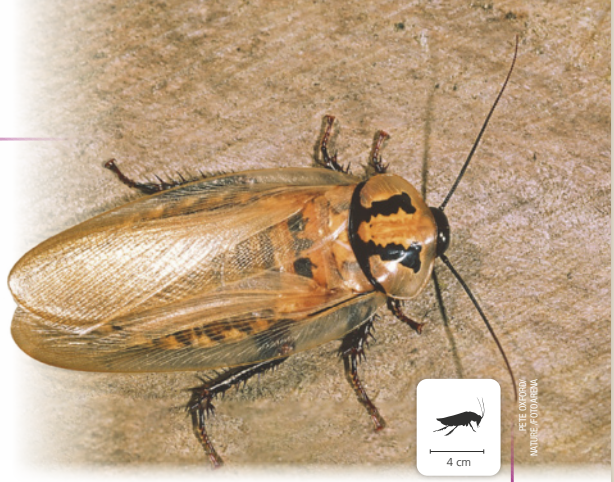
Fungos popularmente chamados orelhas-de-pau provocam a decomposição dos troncos de árvores.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

#TemMais

Alguns animais se alimentam de matéria orgânica morta, quebrando-a em fragmentos menores e, com isso, facilitando a decomposição. Esses animais são classificados como **detritívoros**, pois se alimentam de detritos.

Um exemplo são as baratas silvestres, ou seja, aquelas que vivem nas matas. Elas se alimentam de folhas mortas e excrementos de animais.



As baratas silvestres, ao se alimentarem, facilitam a ação dos seres decompositores.

- Uma forma de reduzir a produção de lixo em casa é usando composteiras. Esses equipamentos funcionam pela ação de microrganismos decompositores.

Os decompositores se alimentam dos restos, liberando nutrientes no composto.

Pesquisem respostas para os itens a seguir e escrevam no caderno.

a) Quais alimentos podem ser colocados na composteira? Alimentos crus, como restos de verduras, frutas e legumes.

b) Como os microrganismos decompositores atuam na composteira?

c) O que é feito com o composto produzido? Pode ser usado para fertilizar plantas.



Composteira doméstica.

as respostas. A construção de uma composteira na escola é uma forma excelente de investigar na prática o processo de decomposição. Se feito da maneira correta, a composteira não exala odor e não atrai animais indesejados. O documento **Manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas**, indicado na seção **Conexões**, traz orientações sobre como isso pode ser feito, assim como considerações sobre as vantagens dessa ação.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a importância da decomposição na natureza? Reconhecem a ação de microrganismos nesse processo?** A atividade proposta na seção **Mão na massa** da página 17 contribui para desenvolver a noção de que a decomposição é feita por microrganismos. A importância da decomposição na natureza é retomada na unidade seguinte.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Neste momento, os alunos podem testar suas habilidades para planejar e conduzir um experimento simples. Faça com eles uma experiência para observar o processo de decomposição. O objetivo da atividade será verificar que tipo de material (cascas de frutas, ossos, cascas de ovos, folhas ou outros restos orgânicos) se decompõe mais rapidamente, mantidas as condições.

A turma deve sugerir uma hipótese, preparar a lista de materiais necessários e os procedimentos da atividade (incluindo com que frequência os resultados deverão ser observados e como serão feitos os registros). É importante que trabalhem em grupos e discutam para escrever cada etapa da atividade. Após a decomposição completa do primeiro material, que pode levar semanas, oriente os alunos a fazer o registro dos resultados e elaborar a conclusão do experimento. Se necessário, peça que façam uma reavaliação do roteiro previamente elaborado, verificando a necessidade de correções e ajustes. O experimento permite trabalhar o ensino de Ciências por investigação, além de contribuir na produção de escrita, componente da literacia.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- JÜRGENSEN, M. R. **Manual para gestão de resíduos orgânicos nas escolas.** Disponível em: https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/2016_A-Handbook-for-schools-on-organic-waste-management_ISWA_CCAC_Portuguese.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Manual produzido para orientar escolas do município de São Paulo sobre a gestão de resíduos orgânicos, mas com considerações que valem para qualquer escola do Brasil. Contém diferentes propostas de como realizar a compostagem com os estudantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.

CONTEÚDO

- Usos dos microrganismos pelo ser humano.

BNCC

- **(EF04CI07)** Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial para avaliar as noções prévias sobre a presença de microrganismos nos produtos que consomem cotidianamente. Retome a imagem da página para esclarecer a participação de microrganismos na produção de pães. No fermento biológico entrado nos mercados, a levedura *Saccharomyces cerevisae* é o único microrganismo presente; ele tem ação rápida facilita a produção de pães, mas não único tipo de fermento utilizado. orma mais tradicional de produção pães, muito em voga atualmente produção artesanal, envolve a utilização dos chamados "fermentos naturais". Esse tipo de fermento, obtido a fermentação da própria farinha de o, é formado por diversos microrganismos diferentes, incluindo bactérias fungos. Para saber mais, leia o texto indicado no **Material de apoio**.

ENCAMINHAMENTO

Leia os textos e explore as imagens com a turma para evidenciar que os seres microscópicos são empregados em diversas atividades importantes pelo ser humano, como a produção de alimentos, medicamentos e combustíveis.

CAPÍTULO 4

USOS DOS MICRORGANISMOS

Resposta pessoal. Microrganismos são utilizados na produção de diversos alimentos e podem ser encontrados vivos em alguns deles, como no iogurte. Usar a questão para sondar o conhecimento dos estudantes sobre o assunto.

- Você consome microrganismos no dia a dia?

Além de atuarem como decompositores, alguns fungos e bactérias são utilizados pelos seres humanos há muito tempo.

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

A produção de diversos alimentos depende da ação de microrganismos. Queijos, pães, iogurtes e vinagre são alguns exemplos.

Vários tipos de queijo são feitos com a ajuda de fungos. No queijo conhecido por *roquefort*, as partes azuladas são fungos, que dão o sabor característico a esse alimento.

Na produção de pães, fungos microscópicos chamados leveduras permitem que a massa fique macia.



Queijo do tipo *roquefort*.



Para fazer iogurte, são necessárias bactérias conhecidas como lactobacilos.



Elementos fora de proporção.

A produção de vinagre e de conservas depende da ação de microrganismos.



Pão caseiro.



16

MATERIAL DE APOIO

Por que a fermentação natural?

A fermentação natural, lenta e caprichosa, num certo momento tornou-se inconveniente para os horários apertados do cotidiano moderno. Até que o método antigo virou mais exceção do que regra, padecendo, exageremos, de uma imagem pública associada apenas a padeiros franceses tradicionalistas. [...]

O processamento dos açúcares contidos no trigo é feito de forma vagarosa [na fermentação natural], por diversas leveduras (como o fungo *Saccharomyces exiguus*) e bactérias. São dezenas de tipos agindo em conjunto. Digerindo preguiçosamente o amido do trigo de modo a gerar não apenas os gases necessários para o crescimento do pão, mas também ácido acético e lático, que contribuem para o desenvolvimento de seu sabor peculiar. E liberando enzimas como a fitase, contida na farinha e capaz de tornar o pão inclusive mais digestivo.

O fermento biológico industrial, por sua vez, também é elaborado com leveduras, em particular a *Saccharomyces cerevisae*, bastante usada na produção de cerveja. Sua concentração, porém, é muito elevada, o que acelera a formação de gás carbônico e faz o pão crescer em alta velocidade. O industrial, em resumo (sem demérito, pois as propostas são diferentes), infla a massa, mas contribui menos para o aporte de sabor, embora ele seja muito útil em diversas receitas. (CAMARGO, 2016)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

PNA LITERACIA

FERMENTO E DECOMPOSIÇÃO

Nesta atividade em grupo, vocês vão investigar a atuação do fermento biológico em um alimento. Para iniciar, conversem sobre a questão a seguir.

- Do que é feito o fermento biológico? Ele é feito de leveduras, um tipo de fungo.

MATERIAL

- 1 banana madura
- Fermento biológico seco para pão
- 2 potes plásticos transparentes com tampa
- Caneta hidrográfica

PROCEDIMENTO



1. Cortem duas rodelas da banana e coloquem uma em cada pote.
2. Em um dos potes, coloquem uma colher de chá do fermento sobre a rodela de banana.
3. Fechem os potes e escrevam a letra **F** no recipiente com fermento.
4. Mantenham os dois potes sobre a bancada por quatro dias.

1 O que vocês esperam que aconteça após os quatro dias? Copiem a alternativa correta no caderno. Alternativa **B**.

a) A decomposição será igual nos dois potes.
b) A decomposição no pote **F** será maior.
c) A decomposição no pote **F** será menor.
d) Não ocorrerá decomposição em nenhum pote.

Após os quatro dias, respondam.

2 Comparem as fatias de banana nos dois potes. Que diferenças vocês observam? Desenhem no caderno.
Espera-se que a decomposição tenha sido maior no pote **F**.

3 Retomem sua resposta para a **questão 1**. O resultado do experimento confirmou a previsão de vocês? Expliquem. Orientar os estudantes a confrontar o resultado do experimento com as previsões que fizeram. Espera-se que a decomposição tenha sido maior no pote **F** por causa da presença do fermento biológico, um organismo decompositor.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Compreender a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica.

CONTEÚDO

- Decomposição de matéria orgânica.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Solicite aos estudantes que se voluntariem para ler em voz alta os materiais e procedimentos descritos para a atividade, e aproveite a leitura para esclarecer dúvidas que surjam. A atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e compreensão de textos, componentes da literacia.

Destaque a importância de utilizar potes bem limpos, para evitar que a presença de outros microrganismos interfira nos resultados. Se possível, limpe as partes interna e externa dos potes com uma solução aquosa de álcool etílico a 70%. Essa mistura é útil para eliminar microrganismos, e é possível que os estudantes reconheçam a importância dele, que foi bastante divulgada durante a pandemia de covid-19. Mais informações na seção **Conexões**.

ENCAMINHAMENTO

Espera-se que o aluno conclua que o fermento biológico é formado por fungos microscópicos, que obtêm energia do alimento (no caso, a banana) por meio da fermentação. Nesse processo, as leveduras provocam a decomposição da banana.

Atividades 1, **2** e **3.** Espera-se que a decomposição no pote "F", que contém fermento, seja maior que no outro. Explique que há microrganismos em todo o ambiente, inclusive na banana que foi deixada no pote sem fermento. Com o passar do tempo, esses seres vão causar a decomposição dela. No pote "F", no entanto, o acréscimo do fermento aumentou muito a presença de seres decompositores, o que acelera a decomposição. Caso o resultado obtido tenha sido diferente, explique qual seria o resultado esperado, expondo os argumentos. Em seguida, converse com eles sobre os possíveis motivos que levaram a obter um resultado inesperado. A higiene inadequada dos potes ou a utilização de fermento estragado podem ser levados em conta.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos concluíram que os microrganismos presentes no fermento foram responsáveis pela decomposição da banana?** A execução correta do experimento deve encaminhar para essa conclusão.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- SANTOS, A. A. M. et al. Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 4, n. 16, p. 7-14, 2002. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/controle_alcool.pdf Acesso em: 2 ago. 2021.
Artigo que discute a ação microbicida do álcool.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano.

BNCC

- **(EF04CI07)** Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Utilize os exemplos apresentados no livro para demonstrar que microrganismos têm diversas utilidades. Relembre-os também sobre a importância da decomposição para a ciclagem da matéria no ambiente.

ENCAMINHAMENTO

Ao tratar da produção de medicamentos, comente que, antigamente, a insulina utilizada por diabéticos era obtida de porcos, que também produzem esse hormônio. Quando foi desenvolvida a tecnologia para produção de insulina por meio de microrganismos, esse medicamento se tornou mais barato e pode atender muito mais pessoas. Destaque que, diferentemente do que ocorre na maioria dos outros países, os brasileiros podem obter a insulina e muitos outros medicamentos gratuitamente, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

Ao comentar a produção de combustíveis, destaque que grande parte da frota de carros no Brasil é capaz de usar tanto gasolina quanto etanol. Explique que isso decorre de políticas públicas adotadas pelo país com o objetivo de diminuir a nossa dependência em relação aos países exportadores de petróleo.

Comente que, para obtenção do etanol, são feitas enormes plantações de cana-de-açúcar. A planta é colhida e processada para extração dos açúcares presentes nela, que são usados para alimentar as leveduras que produzem o etanol. Esse álcool é usado para diferentes finalidades além do combustível, como a produção de bebidas alcoólicas e produtos de limpeza.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

FABRICAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Fungos e bactérias são usados na produção de muitos medicamentos. A penicilina, por exemplo, foi o primeiro **antibiótico** produzido em larga escala. Ela é obtida de um fungo chamado *Penicillium chrysogenum*.

Antibiótico: medicamento usado no tratamento de doenças causadas por bactérias.

Toxina: substância com ação venenosa produzida por certos seres vivos.



ITTIPOL NAMPOCHA/A.AMY/FOTOARENA

Interior de uma fábrica de penicilina, com trabalhador inspecionando os tanques de fermentação de *Penicillium* sp., 2003.

MAXIMILIAN STOCK LTD/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

Aplicador de insulina. No Brasil, pessoas com diabetes podem obter insulina gratuitamente por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

Elementos fora de proporção.

A insulina, usada no tratamento da diabetes, é obtida pela ação de bactérias ou leveduras produzidas em laboratório. Os pacientes injetam a insulina no corpo com a ajuda de uma seringa ou de aplicadores especiais, parecidos com uma caneta.

Outro medicamento obtido de microrganismos é uma **toxina** produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, usada no tratamento da enxaqueca e em tratamentos estéticos.

PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEIS

Fungos e bactérias também são necessários na fabricação dos biocombustíveis, que são feitos a partir da cana-de-açúcar ou de outras plantas, como beterraba e milho.

No Brasil, o principal biocombustível é o etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA


THOMAZ VITA NETO/PULSAR IMAGENS

Usina de etanol de cana-de-açúcar em Monte Aprazível (SP), 2019.

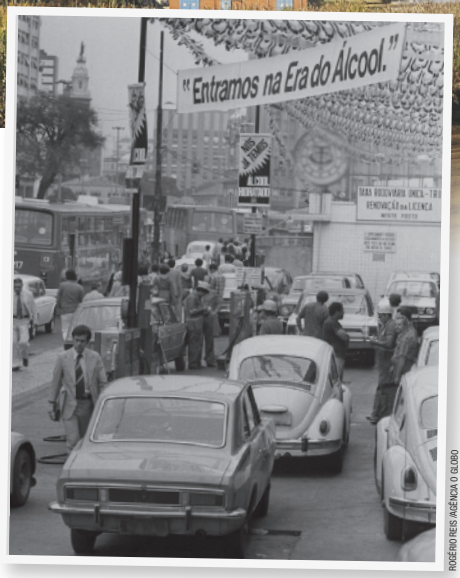
ALEXANDRE TOKITAKA/PULSAR IMAGEN

O etanol é produzido por leveduras a partir do açúcar contido em certos vegetais.

Em 1973, crises internacionais fizeram o preço do petróleo disparar, o que encareceu também a gasolina e outros produtos feitos a partir do petróleo. Em resposta a esse problema, o governo brasileiro lançou, em 1975, o Programa Nacional do Álcool, ou Pró-Álcool.

O intuito era reduzir a dependência que tínhamos da gasolina, desenvolvendo carros que pudessem ser movidos a etanol. Outros objetivos do programa era desenvolver tecnologias para melhorar o plantio da cana-de-açúcar e a produção de etanol a partir dela.

O Pró-Álcool foi um grande sucesso. Em pouco tempo o Brasil se tornou um dos principais produtores de etanol do mundo. Atualmente, esse combustível é uma das principais fontes de energia utilizadas no país.



ROGÉRIO REIS /AGÊNCIA O GLOBO

Posto de combustível na Avenida Presidente Antônio Carlos, no Rio de Janeiro (RJ), em 11/05/1979, anunciando a venda do etanol, na época conhecido como álcool hidratado.

- Em dupla, observem a ilustração e leiam a fala do menino. O que vocês diriam a ele? Espera-se que os estudantes discordem da fala e apresentem exemplos de como os microrganismos são importantes para os seres humanos e para o ambiente.



BENTINHO

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que microrganismos são usados pelo ser humano para diferentes finalidades?** Após a leitura dos textos, peça aos estudantes que recontem, com suas palavras, as utilidades que o ser humano dá para os seres vivos. Avalie as respostas e verifique a necessidade de fazer correções e complementações.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- CARVALHAES, F. G.; ANDRADE, L. A. **Fermentação à brasileira**. São Paulo: Melhoramentos, 2020.
  Livro que reúne diversas receitas cuja base de preparação envolve a fermentação, desde pão até conservas, passando por diferentes tipos de bebidas.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer características da reprodução de bactérias.

CONTEÚDO

- Reprodução por divisão binária.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

Numeracia: noção de números e operações.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Esta atividade propõe aos estudantes entrarem em contato com a noção de crescimento exponencial, comum em populações de bactérias e outros microrganismos. Trata-se de um momento propício para explorar a interdisciplinaridade com Matemática, em especial contribuindo para o desenvolvimento das habilidades **EF04MA01** e **EF04MA11**.

ENCAMINHAMENTO

Solicite aos estudantes que se voluntariem para ler em voz alta as instruções da atividade, e aproveite para esclarecer dúvidas que eventualmente surjam. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Oriente os grupos a colocarem a primeira geração em um dos cantos da cartolina, deixando espaço para as gerações seguintes. Conforme as gerações forem aumentando, os cálculos envolverão números cada vez maiores. Se possível, oriente os estudantes a utilizarem uma calculadora a partir da nona ou décima gerações. Essa atividade permite trabalhar com as noções de números e operações, componente da numeracia.

Nas condições descritas para a reprodução das bactérias, a 23ª geração contaria com 8.388.608 indivíduos. Considerando-se 3.000 grãos de feijão por saco, esse valor corresponde a pouco mais de 2.796 sacos de feijão.

Ao final da atividade, verifique se os alunos associam a velocidade de reprodução das bactérias à importância da higiene adequada. Em locais onde a higiene não é adequada, bactérias e outros microrganismos podem se proliferar rapidamente, aumentando muito os riscos à saúde das pessoas que frequentam tais ambientes.

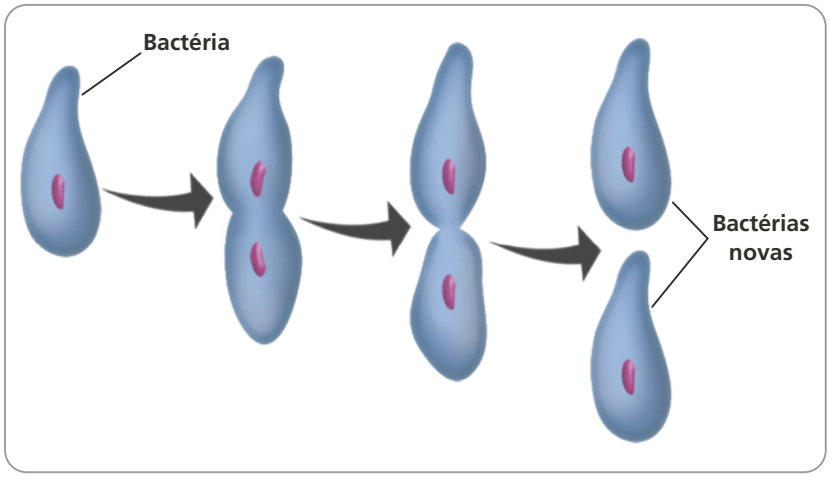
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

IDEIA PUXA IDEIA

MATEMÁTICA DA REPRODUÇÃO

CONEXÃO com MATEMÁTICA · PNA NUMERACIA · PNA LITERACIA

Uma das características de muitos microrganismos é a capacidade de se reproduzir rapidamente. No caso das bactérias, a principal forma de reprodução é chamada **divisão binária**. Nesse processo, uma célula bacteriana se divide ao meio, formando duas novas bactérias.



Ao se reproduzir, uma bactéria dá origem a duas outras.

Para investigar essa forma de reprodução dos microrganismos, faça a atividade a seguir em grupo.

MATERIAL

- Saco de feijão de 1 kg
- Cartolina

PROCEDIMENTO

1. Coloquem um grão de feijão sobre a cartolina. Contornem o grão e escrevam **Primeira geração**.
2. Ao lado dele, coloquem dois grãos de feijão. Contornem e escrevam **Segunda geração**.

20

3. Ao lado da segunda geração, coloquem o dobro de grãos, isto é, quatro grãos. Contornem e escrevam **Terceira geração**. Continuem esse processo, sempre dobrando o número de grãos em cada geração.



Primeira geração



Segunda geração



Terceira geração

PIKMAT IVANDEN/OPPARISHUTTERSTOCK

1 Quantas gerações vocês conseguem representar na cartolina?

Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a tentar chegar até a oitava ou a nona geração, se possível.

2 Imaginem que cada grão de feijão represente uma bactéria e que elas sejam capazes de se reproduzir a cada 60 minutos. Copiem o quadro a seguir no caderno e completem com todas as gerações que vocês conseguiram representar.

MODELO PARA COPIAR

Geração	Tempo (minutos)	Número de bactérias
Primeira	0	1
Segunda	60	2
Terceira	120	4

3 Considerem que cada saco de feijão contenha cerca de 3 mil grãos. Conversem entre si e tentem fazer a seguinte estimativa:

- Quantos sacos de feijão seriam necessários para representar a quantidade de bactérias após 24 horas? Copiem a alternativa correta no caderno.

a) Um saco de feijão.

b) Entre dez e cem sacos de feijão.

c) Mais de mil sacos de feijão.

Alternativa C.

Espera-se que os estudantes reconheçam que a capacidade de proliferação rápida das bactérias (e de outros microrganismos) exige que se lave bem as mãos e os alimentos, por exemplo, para reduzir ao máximo o número de microrganismos neles. Alimentos mal lavados podem apodrecer rapidamente, em comparação a alimentos bem lavados.

4 Sabendo que algumas bactérias são prejudiciais à saúde, discutam alguns hábitos simples que podem prevenir doenças bacterianas, como infecções gastrointestinais.

ELENA KUDRYAVTSEVA/SHUTTERSTOCK.COM

21

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram da atividade, colaborando com o grupo?** Estimule a participação de todos, mesmo que cada aluno se ocupe de uma tarefa diferente. É importante que desenvolvam noções de trabalho em equipe, reconhecendo as maneiras pelas quais podem contribuir com o coletivo.
- **Os alunos conseguiram relacionar a simulação com os feijões à reprodução das bactérias?** Deve ficar claro que bactérias e outros microrganismos, em geral, se reproduzem em velocidade muito maior que animais e plantas. Isso tem implicações quando se pensa na contaminação de alimentos e na proliferação de microrganismos causadores de doenças, por exemplo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

- **(EF04CI06)** Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- **(EF04CI07)** Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procuramos explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliar o processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos alunos que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 1. Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 Em que ambientes podem ser encontrados microrganismos? Responda no caderno. No ar, na água, no solo e no corpo do ser humano e de outros seres vivos.

2 Leia a tirinha e responda no caderno.

A bactéria que foi chamada de gorda se dividiu (reproduziu), originando duas.



Duas no primeiro e três no terceiro.

a) Quantas células aparecem no primeiro quadro? E no terceiro?

b) Explique o que acontece no segundo quadro.

c) No caderno, desenhe uma tirinha com três quadros abordando a importância dos organismos decompositores. Você pode misturar situações reais com fantasia, como na tirinha desta atividade. Resposta pessoal.

3 Escreva no caderno três exemplos de produtos do seu cotidiano que sejam produzidos com a utilização de microrganismos.
Resposta pessoal. Sugestões de resposta: queijo, iogurte, conservas, pão, etanol etc.

4 As afirmações a seguir estão incorretas. Reescreva-as no caderno, fazendo as correções necessárias.

a) Microscópios aumentam objetos muito pequenos.
Microscópios ampliam a imagem de objetos muito pequenos.

b) Os principais organismos decompositores são plantas e animais.
Os principais organismos decompositores são certas bactérias e fungos.

c) As células precisam infectar vírus para se multiplicar.
Os vírus precisam infectar células para se multiplicar.

22

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Utilize a atividade para avaliar se os estudantes compreendem que microrganismos podem ser encontrados em praticamente qualquer lugar. Se necessário, retome o que foi estudado no **capítulo 2**.

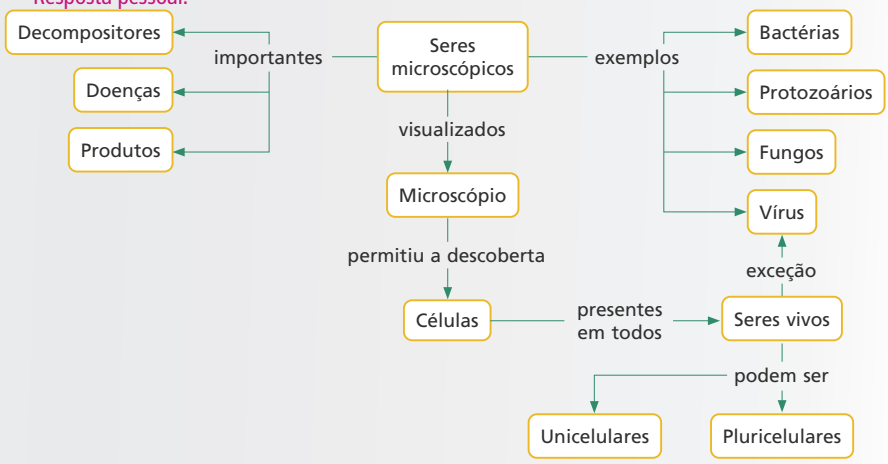
Atividade 2. Essa atividade visa avaliar a compreensão dos estudantes sobre a principal forma de reprodução das bactérias. Esse conceito é estudado na seção **Ideia puxa ideia**, que pode ser retomada neste momento, se necessário.

Atividade 3. Os estudantes podem oferecer diversas respostas, reconhecendo que microrganismos são utilizados pelo ser humano para diversas finalidades. Esse tema é abordado no **capítulo 4**.

Atividade 4. As afirmações apresentadas recapitulam algumas das principais informações trabalhadas na unidade. Caso a turma apresente dificuldade especial em algum dos itens, retome o respectivo capítulo para orientá-los.

5 Leia no mapa conceitual os principais conceitos estudados nesta unidade. No caderno, escreva um texto que explique as ideias representadas a seguir.

Resposta pessoal.



6 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. Responda no caderno, usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

Apesar de a ABNT determinar outra regra, 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.

FIQUE LIGADO

Seu mundo através de um microscópio, de Tom Jackson e Adam Linley. São Paulo: Quarto Editora, 2020.

O livro traz imagens e informações sobre o mundo do microscópio. Além disso, permite a montagem de um microscópio com capacidade de ampliação de 30 vezes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 5. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça uma leitura desse esquema com a turma, aproveitando para revisar os principais tópicos da unidade. Ao final, solicite que escrevam um texto resumindo essas ideias.

Atividade 6. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. Essa é uma avaliação individual. Não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer a importância do microscópio para o estudo da vida: página 11.
- Reconhecer a célula como unidade básica da vida: página 11.
- Compreender que os seres microscópicos são diversos: página 13.
- Compreender a participação de seres microscópicos na decomposição da matéria orgânica: páginas 15 e 17.
- Identificar diferentes usos dos microrganismos pelo ser humano: página 19.
- Conhecer características da reprodução de bactérias: página 21.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros das páginas XXX do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.
- Conhecer os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.
- Reconhecer o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.
- Investigar os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.
- Classificar seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
- Identificar e produzir cadeias e teias alimentares.
- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar pode afetar outros organismos.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com algum auxílio.

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.

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Esta unidade foca no estudo das relações alimentares entre os seres vivos.



Os **capítulos 1** e **2** abordam a alimentação das plantas e introduzem a noção de fotossíntese, apresentando o Sol como fonte de energia. Esse assunto é investigado experimentalmente na seção **Mão na massa**. O **capítulo 3** apresenta as cadeias alimentares e a classificação dos seres em produtores, consumidores e decompositores. No **capítulo 4**, essa noção é expandida com o estudo de teias alimentares. A seção **Ideia puxa ideia** traz como tema a "Segunda sem carne".

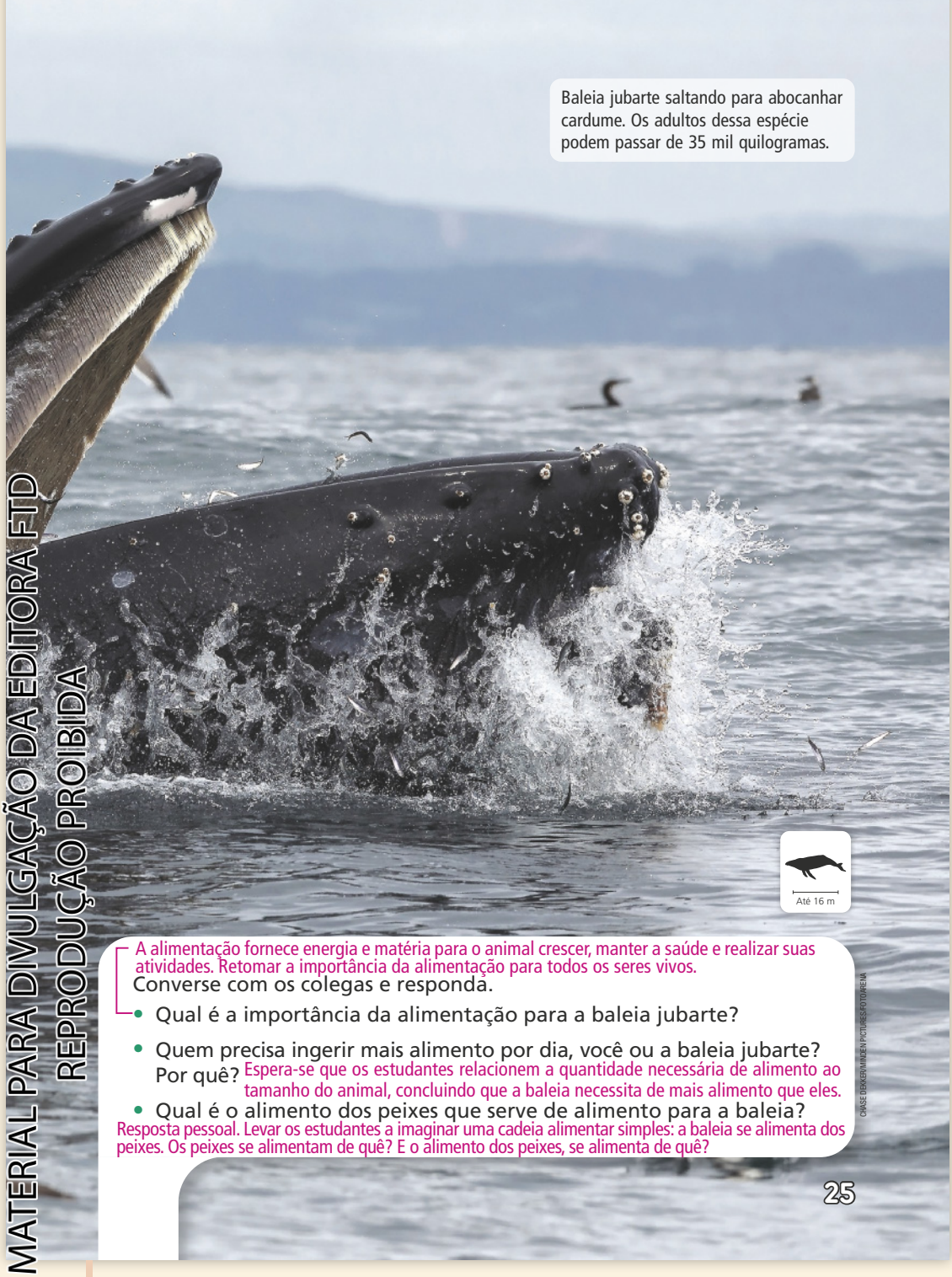
OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

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.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



Baleia jubarte saltando para abocanhar cardume. Os adultos dessa espécie podem passar de 35 mil quilogramas.

A alimentação fornece energia e matéria para o animal crescer, manter a saúde e realizar suas atividades. Retomar a importância da alimentação para todos os seres vivos.

Converse com os colegas e responda.

- Qual é a importância da alimentação para a baleia jubarte?
- Quem precisa ingerir mais alimento por dia, você ou a baleia jubarte? Por quê? Espera-se que os estudantes relacionem a quantidade necessária de alimento ao tamanho do animal, concluindo que a baleia necessita de mais alimento que eles.
- Qual é o alimento dos peixes que serve de alimento para a baleia?

Resposta pessoal. Levar os estudantes a imaginar uma cadeia alimentar simples: a baleia se alimenta dos peixes. Os peixes se alimentam de quê? E o alimento dos peixes, se alimenta de quê?

ONASSIS BRAGEN/MINDEN PICTURES/FOTOARENA

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; desenvolvimento de vocabulário.

Numeracia: noções de números e operações.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Forneça alguns minutos para que os estudantes observem com calma a fotografia de abertura. Peça que alguns deles se voluntariem para descrever o que observam, e que alguém faça a leitura em voz alta da legenda. Verifique se eles conhecem o significado de cardume e, se julgar interessante, peça que procurem esse termo no dicionário, contribuindo para enriquecer o vocabulário dos estudantes. Esse momento permite trabalhar a fluência em leitura oral e o desenvolvimento de vocabulário, componentes da literacia. Essa atividade pode ser expandida solicitando que os estudantes pesquisem outros substantivos coletivos relacionados aos animais. Uma lista desses substantivos é encontrada na página **"Coletivo de animais"**, indicada na seção **Conexões**. Em seguida, prossiga para as atividades propostas.

ENCAMINHAMENTO

Nos anos anteriores, já foi apresentada a noção de que os animais precisam se alimentar para obter energia e materiais para manutenção e crescimento do corpo, entre outras funções. Avalie se os estudantes dominam esse conceito e, se necessário, retome o assunto.

Estimule a elaboração de estratégias mentais de cálculo nos estudantes. Nesse sentido, não importa que acertem o valor, mas as estratégias que desenvolvem para fazer essa estimativa. Eles podem, por exemplo, basear-se numa estimativa de quanto alimento consomem em um dia e comparar a própria massa corporal com a da baleia. Se julgar interessante, apresente alguns valores (10 kg, 100 kg, 1.000 kg etc.) e peça que avaliem se são plausíveis. Baleias-jubarte adultas podem ingerir cerca de 2.500 kg de alimento por dia. Esse tipo de atividade permite trabalhar noções de números e operações, componente da numeracia.

Verifique se a turma reconhece que os peixes, como outros animais, alimentam-se de outros seres vivos (peixes menores e outros animais marinhos). Com isso, estimule os alunos a perceberem que os seres vivos estão "conectados" uns aos outros, mesmo que indiretamente.

CONEXÕES

PARA O ALUNO E O PROFESSOR

- NEVES, F. **Coletivo de animais.** Dicionário Online de Português**.** Disponível em: https://duvidas.dicio.com.br/coletivo-de-animais/. Acesso em: 2 ago. 2021.

  A página fornece uma lista com substantivos coletivos de diferentes animais, e pode ser empregada para ampliar o vocabulário dos estudantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.

CONTEÚDO

- Plantas: produzem o próprio alimento (fotossíntese).

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.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

Numeracia: noções de posição e medidas; noções de números e operações.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Explique que as plantas, por serem seres vivos, precisam de alimentos. Explore a questão inicial da página com os alunos. Provavelmente, haverá respostas variadas, como: a planta bebe água; a planta come terra; a planta se alimenta da luz do sol. É importante que os alunos compreendam que a matéria de que somos formados é incorporada ao nosso organismo principalmente por meio dos alimentos que comemos e da água que bebemos. Os seres vivos — as plantas, inclusive — precisam incorporar nutrientes para crescer e formar novas estruturas.

Caso os estudantes apontem que as plantas se alimentam de solo, proponha a análise da fotografia da planta aquática. Ao observar a fotografia, espera-se que os alunos concluam que nem todas as plantas vivem fixadas ao solo e que, portanto, não precisam somente dele para viver.

CAPÍTULO 1

AS PLANTAS SE ALIMENTAM

- De que as plantas se alimentam?

PNA LITERACIA

As plantas produzem o próprio alimento pela fotossíntese. Usar a questão para sondar as concepções dos estudantes sobre o assunto.

- Um estudante comentou que achava que as plantas se alimentavam da terra. Para testar essa hipótese, ele planejou uma experiência. Acompanhe no esquema a seguir e responda no caderno.

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

1 Com uma balança, o estudante pesou um vaso com terra e uma muda de planta.

2 A muda foi plantada no vaso, e o estudante cuidou dela durante seis meses.

3 Depois desse período, o estudante retirou a planta do vaso e pesou novamente.



Muda (25 g)
Vaso + terra (1 000 g)

6 meses



HUEPHOTOGRAPHY/GETTY IMAGES

Planta (350 g)
Vaso + terra (985 g)

c) Espera-se que os estudantes concluam que o experimento rejeitou a hipótese. O aumento da massa da planta foi muito maior que a redução da massa da terra. Assim, o alimento da planta veio de outra fonte.

PNA NUMERACIA

a) Depois de seis meses, a massa da planta aumentou ou diminuiu? Em que quantidade? A massa da planta aumentou em 325 gramas.

b) Depois de seis meses, a massa de terra aumentou ou diminuiu? Em que quantidade? A massa de terra diminuiu em 15 gramas.

c) O resultado do experimento confirmou ou rejeitou a hipótese do estudante? Explique.

d) Como você explica a diminuição da massa da terra do vaso?
Um pouco de terra pode ter sido perdida durante a rega ou nos outros cuidados com a planta.

e) Como você explica o aumento da massa da planta?
Resposta pessoal. Ouvir as respostas dos estudantes e avaliar as explicações elaboradas. Se julgar interessante, anotar algumas delas para retomar durante o estudo da fotossíntese.

26

ENCAMINHAMENTO

Para a atividade do capítulo, solicite a três estudantes que se revezem na leitura em voz alta das etapas do experimento. Verifique se eles compreenderam o que foi feito e anote no quadro os valores de massa inicial e final. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia. Prossiga, então, para a leitura dos itens dessa atividade, que devem encaminhar a interpretação do resultado obtido. Ao final, espera-se que os alunos concluam que a planta não se alimenta do solo. Se necessário, auxilie os estudantes na execução das operações matemáticas. O cálculo pode ser feito na lousa, com colaboração de toda a turma. É possível trabalhar noções de posição e medidas e noções de números e operações, componentes da numeracia.

As plantas são seres vivos e, sendo assim, precisam se alimentar para crescer e se desenvolver. No experimento que o estudante realizou, a massa da terra no vaso pouco se alterou. Podemos concluir, então, que a maior parte da matéria que a planta utilizou para crescer não veio da terra do vaso.

Outra evidência de que as plantas não se alimentam do solo é o fato de que nem todas as plantas precisam de terra para viver. Algumas plantas crescem sobre pedras, troncos de árvores ou na água.



FABIO COLOMBINI

O aguapé é uma planta de água doce. Suas raízes não se fixam no solo.



ENRICO MARONE/ PULSAR IMAGENS

As raízes dessa bromélia se fixam no tronco da árvore.


PATWALLACE05/SHUTTERSTOCK.COM

Esses musgos cresceram sobre pedras. Essa planta tem estruturas parecidas com pequenas raízes, chamadas rizoides, que ajudam na sua fixação na superfície onde cresce.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que as plantas produzem o próprio alimento?** A análise do experimento hipotético apresentado na atividade deve encaminhar a turma para essa conclusão. Deve ficar claro que a planta não "come" o solo, como algumas crianças pensam.

MATERIAL DE APOIO

Fotossíntese, uma perspectiva histórica

A importância da fotossíntese não era conhecida até relativamente pouco tempo. Aristóteles e outros filósofos gregos, observando que os processos vitais dos animais eram dependentes dos alimentos que eles ingeriam, pensavam que as plantas retiravam todo seu alimento do solo. Há mais de 350 anos, em um dos primeiros experimentos biológicos cuidadosamente planejados e reportados, o médico belga Jan Baptista van Helmont (1577-1644) ofereceu a primeira evidência experimental de que o solo sozinho não nutria a planta. Ele cultivou uma pequena árvore de salgueiro em um pote de cerâmica, adicionando apenas água ao recipiente. Ao final de cinco anos, o salgueiro tinha aumentado em peso 74,4 quilogramas, enquanto o solo tinha diminuído em peso cerca de 57 gramas. Com base nesses resultados, van Helmont concluiu que todas as substâncias da planta foram produzidas a partir da água e nenhuma a partir do solo! Entretanto, as conclusões de van Helmont foram amplas demais. [...] (RAVEN, 2007)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese.
- Conhecer os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese.
- Reconhecer o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas.

CONTEÚDO

- Fotossíntese.

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

Não é simples compreender que as plantas captam a energia solar e produzem alimento a partir do ar e da água. O entendimento da fotossíntese, em sua totalidade (síntese de alimento na presença da luz) depende da compreensão de conceitos como reação química e energia, que são complexos e exigem grande abstração por parte dos alunos. Por isso, esses conceitos só serão apresentados a eles em anos posteriores do ensino.

ENCAMINHAMENTO

No momento, espera-se que os alunos compreendam que as plantas são capazes de produzir alimento usando recursos presentes no ambiente, como a água e o gás carbônico. É preciso salientar que essa produção só ocorre na presença da luz e se houver clorofila, um pigmento presente, principalmente, nas folhas dos vegetais, que fica armazenado em estruturas celulares denominadas cloroplastos. É a clorofila que absorve a energia solar, permitindo que ocorra a fotossíntese. É importante que os alunos compreendam que, embora as plantas não comam terra, elas necessitam de alguns elementos presentes no solo ou no substrato em que se encontram (água ou tronco de outras plantas, por exemplo). Esses nutrientes minerais regulam o crescimento vegetal. A falta deles pode prejudicar as plantas: suas folhas podem ficar amareladas, seu crescimento pode não ocorrer de forma adequada etc.

Leia com a turma o texto do boxe **#TemMais**. Geralmente, as plantas carnívoras costumam despertar a curiosidade das crianças. Se possível, cultive uma planta carnívora em sala de aula para que os alunos se familiarizem com esse tipo de vegetal.

Caso julgue oportuno, comente a importância da água na vida do vegetal: a água compõe grande parte do corpo do vegetal; a água participa de várias reações metabólicas importantes; é por meio da água que a planta absorve os nutrientes minerais do solo; é pela transpiração (perda da água em estado de vapor) que ocorre o mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos, fundamental para a ocorrência das trocas gasosas e a regulação da temperatura do organismo; as seivas inorgânica e orgânica são compostas, em grande parte, de água – assim, sem ela, os nutrientes orgânicos e inorgânicos não poderiam ser transportados pelo corpo do vegetal.

CAPÍTULO 2

FOTOSSÍNTESE

Espera-se que os estudantes digam que não, pois as plantas necessitam de luz para viver.

- Você conhece alguma planta que viva no escuro?

A maneira como plantas e animais se alimentam é diferente. Os animais comem outros seres vivos, enquanto as plantas produzem o próprio alimento.

Os vegetais não se alimentam diretamente do solo, mas precisam dos nutrientes presentes no ambiente para regular seu desenvolvimento. Nas plantas terrestres, esses nutrientes são absorvidos do ambiente por meio das raízes, com a água.



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

Os adubos são usados para acrescentar nutrientes minerais ao solo e, assim, ajudar no desenvolvimento das plantas. Agricultor aplicando adubo na plantação de hortaliças. Ibiúna (SP), 2017.

O alimento das plantas é um tipo de açúcar chamado glicose. Ele é produzido pelos vegetais a partir de alguns recursos do ambiente. Esse processo é chamado **fotossíntese**.

A fotossíntese depende de **luz**, **água** e **gás carbônico** para ocorrer. Além da glicose, a fotossíntese gera gás oxigênio. Uma parte desse gás é liberada no ambiente.

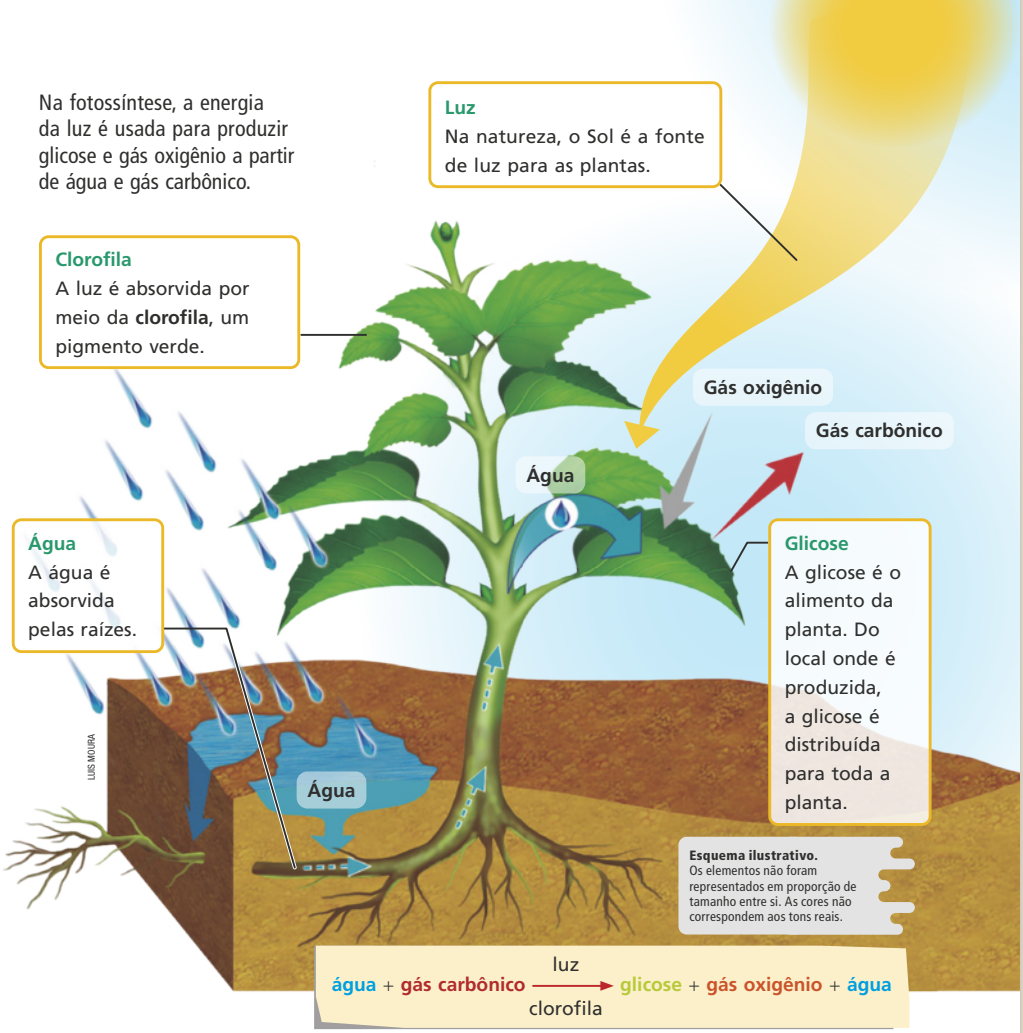
A clorofila, um **pigmento** verde, se concentra nas partes verdes da planta, especialmente nas folhas. É nelas que acontece a fotossíntese.

No interior da maioria das plantas existem tubos minúsculos chamados **vasos condutores**. É por dentro deles que circulam diversas substâncias no corpo do vegetal. Eles levam a glicose produzida nas folhas para o restante da planta e transportam a água e os nutrientes absorvidos nas raízes até as folhas.

Os gases, como o gás oxigênio e o gás carbônico, entram no corpo da planta e saem dele por meio de aberturas microscópicas localizadas nas folhas.

Pigmento: substância que dá cor.

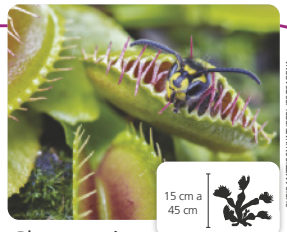
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



#TemMais

Existem diferentes tipos de **planta carnívora**. Assim como as outras plantas, elas se alimentam por meio da fotossíntese. O nome "carnívora" se refere ao fato de que elas capturam pequenos animais, especialmente insetos.

As plantas carnívoras vivem em solos onde não há muitos nutrientes. Quando capturam e digerem pequenos animais, elas conseguem obter alguns nutrientes de que precisam.



Planta carnívora capturando vespa.

MATERIAL DE APOIO

A glicose

A glicose, tradicionalmente apresentada nos livros didáticos como o alimento produzido na fotossíntese, é formada a partir de substâncias precursoras, as trioses (como explicado a seguir). Duas trioses unidas formam uma glicose.

[...] Embora a glicose seja normalmente representada como o carboidrato produzido na fotossíntese em equações mais simplificadas, na realidade pouca glicose é formada nas células fotossintetizantes. Os primeiros carboidratos produzidos são trioses (açúcares de três carbonos), com a fórmula $C_3H_6O_3$. [...] (RAVEN, 2007)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

O cultivo de plantas por hidroponia e com iluminação artificial pode ser apresentado para os estudantes como forma de reforçar a ideia de que a planta precisa de água, luz e nutrientes. Sistemas como esses feitos em larga escala são popularmente chamados de "fazendas urbanas", e alguns exemplos podem ser encontrados nas matérias recomendadas na seção **Conexões**. Apresente as imagens dessas fazendas para os estudantes, destacando o fornecimento de luz e água para as plantas.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos identificam os recursos de que as plantas precisam para produzir o próprio alimento?** Além de explorar a imagem e o texto, é possível solicitar aos próprios estudantes que produzam um desenho e um texto explicando, nas palavras deles, como as plantas produzem o próprio alimento. Nessa resposta, solicite que incluam os recursos que o vegetal usa para tanto: água, gás carbônico do ar e luz solar.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- VISCARDI, C. **Saiba como funcionam as fazendas urbanas**. **GZH**, 25 out. 2019. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2019/10/saiba-como-funcionam-as-fazendas-urbanas-ck26enoix09rf01n3f22kr642.html. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Reportagem sobre uma empresa que cultiva alimentos em ambiente interno, por hidroponia, no município de Porto Alegre (RS).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Investigar os recursos de que uma planta precisa para germinar e crescer.

CONTEÚDO

- Desenvolvimento vegetal.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A realização de experimentos em sala de aula oferece aos alunos a oportunidade de vivenciarem as etapas do método científico pela elaboração de hipóteses, interpretação de resultados e elaboração de conclusões. Esse experimento, relativamente simples, propicia diversas descobertas. Com o passo a passo das atividades propostas, leve os alunos a perceber que algumas sementes não precisam de luz para germinar; mas as plantas, depois de germinadas, necessitam de luz para realizar a fotossíntese e, assim, produzir o alimento que será usado para seu desenvolvimento.

ENCAMINHAMENTO

Peça a alguns estudantes que se voluntariem para ler em voz alta as orientações da atividade. Faça pausas na leitura para avaliar a compreensão da turma e solucionar dúvidas. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia. Explique para os estudantes que o solo deve ser mantido levemente úmido. Se possível, faça pequenos furos no fundo dos copinhos para permitir que um eventual excesso de água seja drenado. É provável que o copo mantido no escuro precise de menos regas que o copo mantido próximo à janela. Destaque que a ventilação e o aquecimento provocado pela luz solar aceleram a evaporação da água.

Ao discutir as atividades propostas para a conclusão do experimento, esclareça que a semente de feijão tem uma reserva de alimento para os primeiros dias de desenvolvimento. Após a formação das primeiras folhas, a planta passa a produzir o próprio alimento por meio da fotossíntese. É por isso que as sementes de feijão podem germinar no escuro, mas as plantas de feijão não conseguem sobreviver sem a luz solar. Tanto para a germinação como para o desenvolvimento do vegetal, a água é essencial.

Item a. As sementes de feijão não dependem da luz para germinar. Elas podem germinar no escuro, pois têm uma reserva de alimento para esses primeiros dias de desenvolvimento. Embora as sementes germinem no escuro, as plantas em crescimento não se desenvolvem adequadamente na ausência de luz.

Item b. Há alguma reserva na semente que permite seu desenvolvimento no escuro. Depois que esse material se esgota, a planta precisa de luz para crescer. O momento em que a reserva de alimento da semente se esgota coincide com o momento do surgimento das primeiras folhas, permitindo que a planta comece a produção de alimento por meio da fotossíntese.

MÃO NA MASSA!

PNA LITERACIA

GERMINAÇÃO DAS SEMENTES E CRESCIMENTO DAS PLANTAS

Como você estudou, a luz é necessária para a fotossíntese. Será que a luz é necessária em todas as etapas (germinação e crescimento) da vida da planta? Converse com os colegas e escreva sua hipótese no caderno.

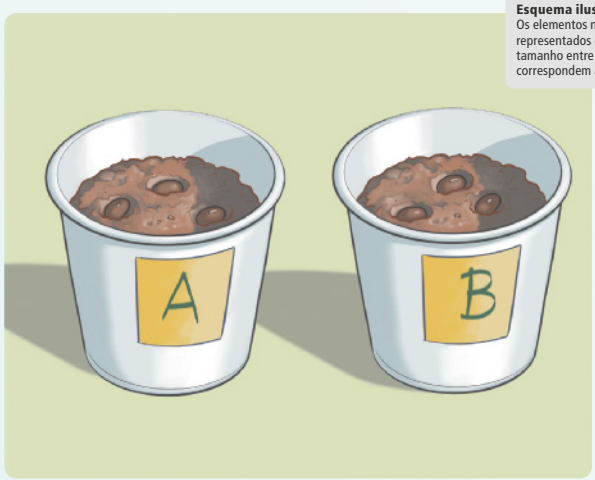
Neste experimento, seu grupo vai investigar a importância da luz para a germinação e o crescimento da planta de feijão.

MATERIAL

- 6 grãos de feijão
- 2 copos de papel ou plástico
- 2 etiquetas
- Terra de jardim
- 1 caixa de sapatos com tampa

PROCEDIMENTO

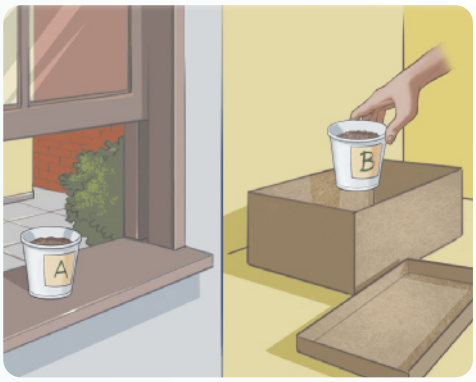
1. Com as etiquetas, identifiquem um copo como **A** e o outro como **B**.
2. Preencham os copos com terra. Com a ponta do dedo, façam três buracos na terra, com 2 centímetros de profundidade.
3. Coloquem um grão de feijão em cada buraco e cubram com terra.



HÉCTOR GÓMEZ

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

4. Reguem os copos, sem encharcar. O copo **A** deve ser deixado próximo à janela. O copo **B** deve ser colocado dentro da caixa de sapatos com tampa, para que fique no escuro.



HÉCTOR GÓMEZ

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

5. Verifiquem os copos todos os dias, por duas semanas. Quando necessário, reguem a terra para que ela sempre fique levemente úmida.
   - **Cuidado ao regar**: a terra não pode ficar encharcada, mas também não pode ficar seca.

6. Para sentir a umidade do solo, encostem a ponta do dedo na terra.


HÉCTOR GÓMEZ

7. Após as duas semanas, conversem sobre as questões a seguir e escrevam as respostas no caderno.

   a) A luz é necessária para a germinação dos grãos de feijão? Expliquem.
   Não. A germinação ocorreu normalmente tanto no copo **A** quanto no copo **B**.

   b) A luz é necessária para o crescimento saudável da planta de feijão? Expliquem.
   Sim. A planta no copo **A**, que recebeu luz, se desenvolveu de maneira mais saudável que a do copo **B**. É possível que esta última morra antes do fim do experimento.

   c) Retomem a hipótese que vocês registraram antes de realizar o experimento. Essa hipótese foi confirmada ou rejeitada? Expliquem.
   Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a confrontar os resultados do experimento com a hipótese inicial e a argumentar com base nesses fatos.

FIQUE LIGADO

Florinha e a fotossíntese, de Samuel Murgel Branco. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2011.

Um dia, ao regar o jardim da sua casa, Florinha tem uma grande surpresa ao ouvir uma pequena folha dizer que sente cócegas com aquele banho refrescante. Durante a conversa, a menina fica sabendo tudo sobre a maneira como as plantas obtêm alimento e a importância das plantas para os demais seres vivos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram que a luz não é necessária para a germinação do feijão?** Ao observar que tanto a semente mantida no escuro quanto a semente mantida em local iluminado germinaram, os alunos devem concluir que a luz não é um fator necessário para a germinação.
- **Os alunos reconheceram que a luz é necessária para o desenvolvimento da planta de feijão?** Ao constatar que a planta de feijão mantida em local iluminado se desenvolveu muito melhor que aquela mantida no escuro, os estudantes devem concluir que a luz é necessária para o desenvolvimento da planta.

Item c. Grande parte dos experimentos e das atividades práticas solicita aos alunos que cheguem a conclusões, seja por meio de perguntas que os guiem a elas, seja por meio de interpretação de resultados. Concluir é uma habilidade que envolve generalizações e sínteses e, quase sempre, não é uma atividade fácil.

É importante levar os alunos a compreenderem que os cientistas costumam trabalhar em grupos, a fim de compartilhar descobertas, resultados e conclusões. Todos os membros de uma equipe de pesquisadores contribuem com observações e conhecimentos que os ajudam a chegar a conclusões de maneira mais eficiente. Trabalhando em grupo, os alunos podem experimentar essa vivência e aprender que o trabalho em equipe pode ser bastante produtivo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Classificar seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
- Identificar e produzir cadeias alimentares.
- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar podem afetar outros organismos.

CONTEÚDOS

- Cadeias alimentares e teias alimentares.
- Produtores, consumidores e decompositores.

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

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Use a questão inicial para promover uma reflexão sobre relações alimentares, introduzindo a ideia de que os estudantes, assim como outros animais, fazem parte de cadeias alimentares. Verifique se eles reconhecem que as plantas que eles consomem produzem o próprio alimento, enquanto os animais que fazem parte da alimentação precisam se alimentar de outros animais ou plantas, por exemplo. Nesse momento, é possível rever a classificação dos animais em relação aos seus hábitos alimentares (herbívoros, carnívoros e onívoros).

Conduza a conversa de modo que os alunos percebam que os animais mantêm relações entre si e com o ambiente onde vivem. Reforce novamente que todos os seres vivos precisam de alimento para obter a energia de que necessitam para realizar suas atividades diárias, bem como para obter elementos para crescer e formar ou reparar estruturas do corpo.

CAPÍTULO 3

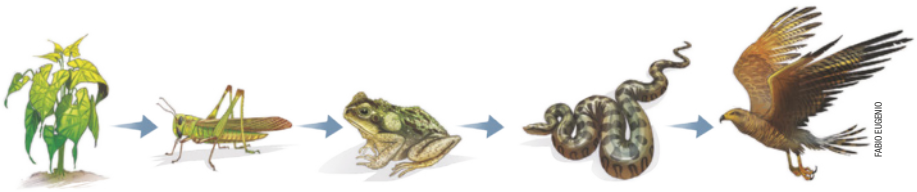
CADEIAS ALIMENTARES

Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a refletir sobre a própria alimentação e a pensar na dieta dos animais que fazem parte dela.

- O seu alimento se alimenta de quê?

Ao contrário das plantas, os animais não produzem o próprio alimento. Eles precisam se alimentar de outros seres vivos.

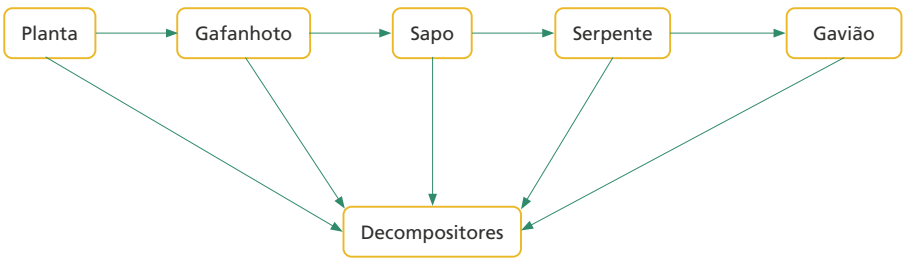
Em um ambiente, é possível identificar diferentes relações alimentares entre os seres vivos. Nessas relações, um ser vivo serve de alimento para o outro, formando **cadeias alimentares**. Observe um exemplo a seguir.



Representação de cadeia alimentar.

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

Na representação de cadeias alimentares, as setas partem do ser vivo que é alimento e apontam para o ser vivo que se alimenta dele. Por exemplo: a planta é alimento para o gafanhoto, o gafanhoto é alimento para o sapo, o sapo é alimento para a serpente, a serpente é alimento para o gavião. Todos esses seres vivos, depois de mortos, são alimento para os microrganismos decompositores. Assim, a cadeia alimentar completa pode ser representada da seguinte maneira:



CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- KRUPEK, R. A; DEON, G. A; Froelich, A. "Queimada da cadeia alimentar": uma proposta interdisciplinar na área de ciências para o Ensino Fundamental. **Revista Educação e Linguagens,** Campo Mourão, v. 5, n. 9, jul./dez. 2016. Disponível em: http://rpem.unespar.edu.br/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/818/951. Acesso em: 2 ago. 2021.

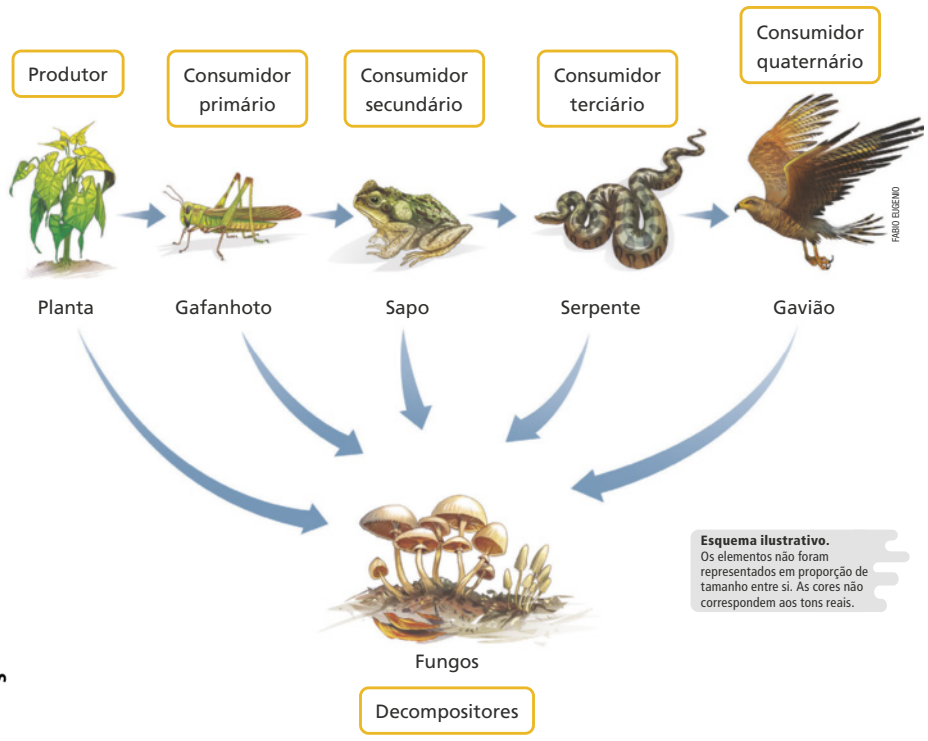
  Artigo com proposta lúdica para desenvolver o conceito de cadeia alimentar com a turma.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Nas cadeias alimentares, os seres vivos podem ser classificados em produtores, consumidores ou decompositores, dependendo do papel que desempenham.

Os vegetais e demais seres vivos que fazem fotossíntese, por exemplo, são chamados **produtores**, pois eles produzem o próprio alimento. As cadeias alimentares começam sempre com os seres produtores.

Os animais são **consumidores**, uma vez que obtêm alimento ao consumir outros organismos. Dependendo da posição na cadeia alimentar, podem ser consumidores primários, secundários, terciários e assim por diante.



Representação de cadeia alimentar, com as indicações de produtor, consumidores e decompositores.

Os **decompositores** são um tipo especial de consumidores. Eles são principalmente bactérias e fungos que se alimentam de **matéria orgânica**. Isso inclui **excrementos** dos animais, partes de plantas que caem e os corpos de seres que morrem, por exemplo.

Excremento: matéria excretada por animais; fezes, urina e muco.

ENCAMINHAMENTO

Explique que as relações de alimentação entre os seres vivos formam as cadeias alimentares. Aproveite a oportunidade para recordar que, na natureza, existem organismos de grupos diferentes do das plantas e do dos animais, como as bactérias e os fungos. Alguns deles se alimentam da matéria orgânica, em um processo chamado de decomposição. Ao decompor a matéria orgânica, esses organismos participam no processo de ciclagem dos nutrientes, que voltam a ficar disponíveis no ambiente para outros organismos, como as plantas. Ressalte a importância desses organismos na ciclagem dos nutrientes na natureza.

Peça aos alunos que associem os termos produtor, consumidor e decompositor à forma de obtenção de alimento por cada grupo de seres vivos: produtores produzem o próprio alimento; consumidores consomem alimentos que encontram no ambiente; decompositores decompõem a matéria orgânica. Em certos ambientes, alguns produtores são quimiossintetizantes, produzindo o alimento a partir de substâncias inorgânicas do meio, sem a participação de luz solar nesse processo. Esses exemplos não serão analisados neste nível de ensino. Destaque a importância do Sol como fonte de energia das cadeias alimentares.

É essencial ajudar os alunos na leitura dos esquemas que representam cadeias alimentares. Explique que as setas partem do alimento para o indivíduo que se alimenta dele, sempre nesse sentido. Se fôssemos "traduzir" essas setas em palavras, seria algo como "serve de alimento para". Explique que todos os organismos têm setas que os ligam aos decompositores, pois qualquer um deles, ao morrer ou eliminar seus excrementos no ambiente, pode fornecer alimento a esses seres.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

É importante construir outras cadeias alimentares com os estudantes, incluindo animais que eles conheçam, para consolidar a aprendizagem desse conceito e desfazer possíveis impressões incorretas. É comum alunos nessa faixa etária pensarem, de maneira simplificada, que animais menores sempre servem de alimento para animais maiores. Monte uma cadeia alimentar com a turma incluindo formigas que se alimentem de animais maiores, como minhocas, besouros ou outros. Solicite a participação dos estudantes na construção dessas cadeias alimentares no quadro, pedindo que escrevam o nome dos organismos. Isso favorece o desenvolvimento da escrita e aumenta o repertório da turma em relação às relações alimentares das quais os animais conhecidos participam.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Classificar seres vivos em produtores, consumidores e decompositores.
- Identificar e produzir cadeias alimentares.
- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar pode afetar outros organismos.

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Lápis de cor para desenho – página 35 – atividades 2a e 4.

SENSIBILIZAÇÃO

Utilize as atividades deste bloco para avaliar a compreensão dos estudantes acerca do conceito de cadeia alimentar. Uma proposta lúdica de trabalhar esse conceito é apresentada no artigo **"Queimada da cadeia alimentar: uma proposta interdisciplinar na área de ciências para o Ensino Fundamental"**, listado na seção **Conexões** da página 32.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. O exercício de descrever as imagens favorece o desenvolvimento da oralidade, enquanto a leitura em voz alta das legendas contribui para a fluência em leitura oral, componente da literacia. Solicite que os membros das duplas se revezem nas imagens, para que todos possam exercitar a leitura e a descrição. Se necessário, retome com a turma a classificação dos animais em herbívoros, carnívoros e onívoros, usando as imagens e respectivas legendas como suporte. Reforce a ideia de que animais são sempre consumidores, pois não são capazes de produzir o próprio alimento.

Atividade 2. Essa atividade pode ser feita em duplas, mantendo a organização da turma feita para a **atividade 1**. Peça que cada aluno da dupla represente um personagem da tirinha, fazendo a leitura em voz alta dos balões de fala correspondentes.

Atividade 3. Use a atividade para avaliar a compreensão dos estudantes acerca do papel de produtores, consumidores e decompositores nas cadeias alimentares. Para expandir esse trabalho, consulte a atividade complementar indicada a seguir.

Atividade 4. Caso os estudantes apresentem dificuldade nessa atividade, realize-a coletivamente na lousa, questionando do que organismo serve de alimento para quem na lista fornecida.

1 Descreva o que você vê em cada imagem e leia a legenda para o colega. Depois, responda no caderno.

PNA LITERACIA



O saruê é um animal onívoro.



A joaninha é um animal carnívoro.



A capivara é um animal herbívoro.



O jambu, como outras plantas, produz o próprio alimento.



Fungos se alimentam de matéria orgânica.

Essa classificação se baseia no tipo de alimento que o animal consome. Herbívoros se alimentam apenas de plantas; carnívoros se alimentam de outros animais; onívoros comem plantas e animais.

a) Em que se baseia a classificação dos animais em herbívoros, carnívoros e onívoros? Explique cada uma.

b) Considerando uma cadeia alimentar, como os animais mostrados nas fotografias são classificados: produtores, consumidores ou decompositores? Explique. São consumidores, pois se alimentam de outros seres vivos.

c) E como as plantas são classificadas nas cadeias alimentares: produtoras, consumidoras ou decompositoras? Explique.
São produtoras, pois produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese.

d) E os fungos, como são classificados nas cadeias alimentares: produtores, consumidores ou decompositores? Explique.
São decompositores, pois degradam a matéria orgânica.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2 Observe a tirinha e faça, no caderno, o que se pede a seguir.



a) Desenhe o diagrama da cadeia alimentar proposta por Miguelito.

b) Nessa cadeia alimentar, quem é o produtor, o consumidor primário e o consumidor secundário? capim → vaca → ser humano. O capim é o produtor, a vaca é o consumidor primário e o ser humano é o consumidor secundário.

c) Para que essa cadeia alimentar fique completa, está faltando um grupo de seres vivos. Que grupo é esse? Os seres decompositores.

3 As afirmações a seguir estão incorretas. Reescreva-as no caderno, fazendo as correções necessárias.

a) Organismos consumidores são aqueles que produzem o próprio alimento. Organismos produtores são aqueles que produzem o próprio alimento.

b) Os animais sempre desempenham o papel de produtores nas cadeias alimentares. Os animais sempre desempenham o papel de consumidores nas cadeias alimentares.

c) Somente os consumidores, depois de mortos, são alimento para os decompositores. Todos os seres vivos, depois de mortos, são alimento para os decompositores.

4 Desenhe, no caderno, a cadeia alimentar formada pelos seres vivos a seguir. (margarida → abelha → lagartixa → coruja) → cogumelos

- Cogumelos
- Abelha
- Lagartixa
- Coruja
- Margarida

FIQUE LIGADO

A história da cadeia alimentar, de Matthew Lilly e Jacqui Bailey. São Paulo: DCL, 2008.
Os seres vivos estão ligados pelo que comem, e todos os animais dependem das plantas.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreendem a classificação dos organismos em produtores, consumidores e decompositores?** Essa classificação deve ficar clara para os estudantes. Explore o texto e os exemplos apresentados para reforçar essa noção.
- **Os alunos conseguem interpretar e produzir cadeias alimentares?** A leitura das cadeias alimentares apresentadas no livro e a realização das atividades propostas contribui para o desenvolvimento dessas habilidades.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Para trabalhar a construção de cadeias alimentares pela turma, leve para sala de aula revistas e jornais de onde os estudantes possam recortar fotografias de animais e plantas. Com os alunos reunidos em grupos, peça que usem essas imagens para montar cadeias alimentares com base no que sabem sobre os hábitos alimentares desses seres vivos. Lápis podem ser utilizados para representar as setas da cadeia alimentar. Circule pelos grupos e avalie as produções deles. Caso encontre inconsistências nas relações, faça questionamentos ou solicite que pesquisem sobre a alimentação dos organismos escolhidos.

MATERIAL DE APOIO

Cadeia alimentar: compreendendo as relações ecológicas

Durante a primeira parte do século XX percebeu-se que os organismos podiam ser reunidos em uma unidade funcional, os quais compartilham relações alimentares e tolerância aos fatores físicos do ambiente. A essa relação se deu o nome de cadeia alimentar (RICKLEFS, 2003 apud KRUPEK; DEON; FROELICH, 2016). Segundo este mesmo autor, a cadeia alimentar é a sequência de relações tróficas pelas quais a energia passa através do ecossistema. Essa energia é perdida em cada nível, por causa do trabalho realizado pelo organismo, fazendo com que se observe uma pirâmide de energia onde cada nível trófico superior recebe e assimila uma quantidade energética menor do que o inferior. O termo trófico tem raiz grega e significa "alimento".

A cadeia alimentar possui níveis tróficos, sendo o primeiro nível constituído pelos produtores como as plantas e algas que são organismos autotróficos, ou seja, que produzem seu próprio alimento. Os próximos níveis tróficos da cadeia alimentar são formados pelos consumidores, que são heterótrofos que não produzem seu próprio alimento. Os consumidores podem ainda ser separados em consumidores primários, secundários, terciários de acordo com sua posição dentro da cadeia alimenta (ADOLFO et al., 2005 apud KRUPEK; DEON; FROELICH, 2016). Essa sequência de seres vivos que serve de alimento a outro é chamada de cadeia alimentar (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2008). A matéria morta e os dejetos constituem o recurso alimentar de um grupo de organismos denominados decompositores. Ele inclui uma vasta gama de bactérias e fungos, que promovem o processo de mineralização dos restos naturais animais e vegetais, cujos subprodutos são substâncias químicas que são liberadas no ar, no solo e na água, tornando-se aproveitáveis para outros seres vivos (POLLOCK, 1994 apud KRUPEK; DEON; FROELICH, 2016). (KRUPEK; DEON; FROELICH, 2016)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar e produzir cadeias e teias alimentares.
- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar pode afetar outros organismos.

CONTEÚDOS

- Teias alimentares.
- Desequilíbrios nas relações alimentares.

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

SENSIBILIZAÇÃO

A partir da questão inicial, desenvolva a noção de que um mesmo ser vivo pode participar de inúmeras cadeias alimentares. É preciso que os alunos percebam que as relações alimentares na natureza são complexas; os animais ingerem diferentes alimentos, obedecendo ao seu tipo de dieta e aproveitando-se do alimento que estiver disponível no ambiente. Dessa complexidade, surgem as teias alimentares, que são representações que mostram um mesmo organismo participando de diversas cadeias alimentares.

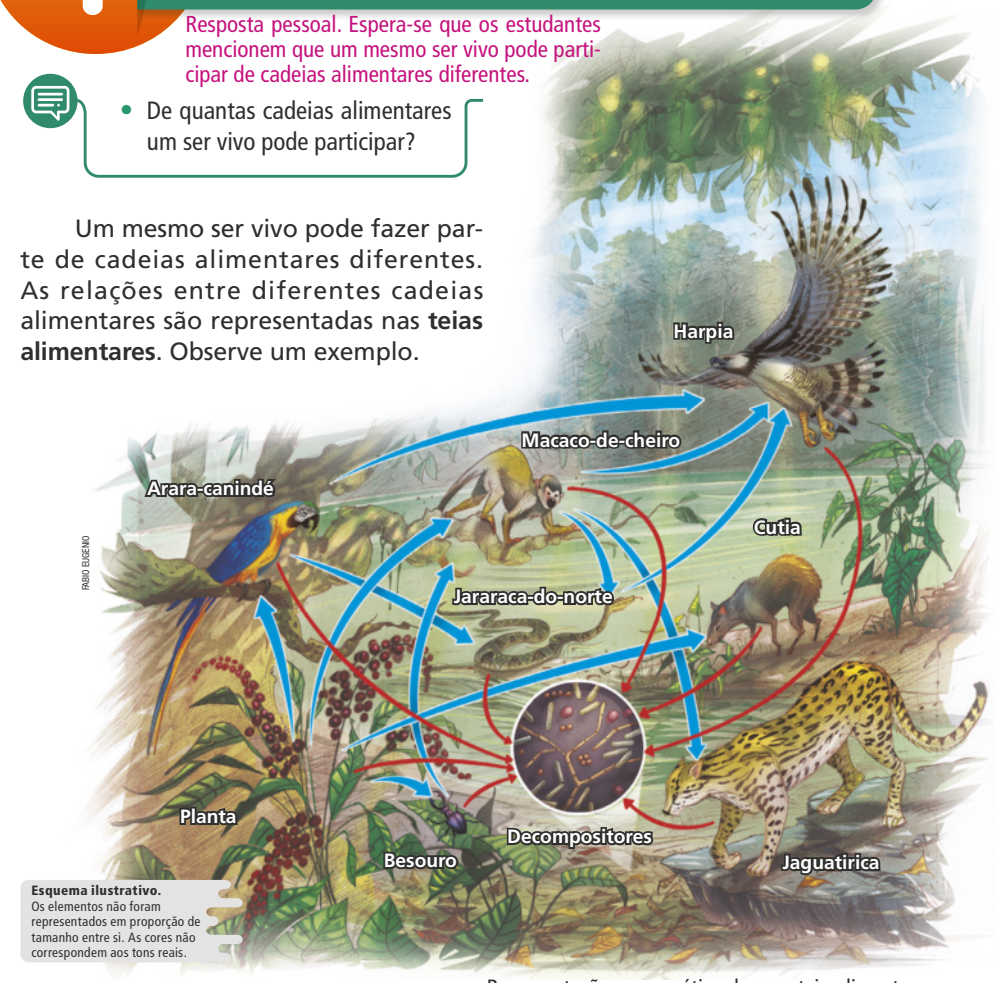
CAPÍTULO 4

TEIAS ALIMENTARES

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que um mesmo ser vivo pode participar de cadeias alimentares diferentes.

- De quantas cadeias alimentares um ser vivo pode participar?

Um mesmo ser vivo pode fazer parte de cadeias alimentares diferentes. As relações entre diferentes cadeias alimentares são representadas nas **teias alimentares**. Observe um exemplo.



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

Representação esquemática de uma teia alimentar.

1 Observe a teia alimentar anterior e responda.

a) Quem são os produtores representados nessa teia? As plantas.

b) Quantos consumidores estão representados nessa teia? Sete.

c) Identifique duas cadeias alimentares de que a harpia participa. Que posições ela ocupa nessas cadeias?

Cadeias possíveis: (1) planta → arara-canindé → harpia. Nessa cadeia, a harpia é consumidor secundário. (2) planta → besouro → macaco-de-cheiro → harpia. Nessa cadeia, a harpia é consumidor terciário.

ENCAMINHAMENTO

Explore o esquema de teia alimentar com os alunos, fazendo-os perceber os vários papéis que determinado animal pode exercer, dependendo da cadeia alimentar de que participa.

O ser humano é capaz de interferir nas cadeias alimentares de outros seres vivos, alterando o equilíbrio dos ecossistemas. Exemplos de interferências negativas do ser humano são o desmatamento, a poluição do solo, da água e do ar, e a caça e a pesca indiscriminadas. O equilíbrio ambiental é dinâmico, pois ocorrem mudanças na composição dos elementos, trocas de matéria e de energia ao longo do tempo; porém, o estado geral de equilíbrio é mantido.

Atividade 1. Esta atividade pode ser utilizada para orientar a leitura do esquema que representa a teia alimentar. É possível solicitar aos estudantes que se reúnam em duplas ou trios, para que compartilhem suas interpretações e colaborem mutuamente para construir a compreensão do esquema e a resolução das atividades.

c) Espera-se que os estudantes identifiquem que poderia haver um desequilíbrio no ambiente caso os produtores desaparecessem, e isso afetaria todos os outros níveis das cadeias alimentares.

DESEQUILÍBRIOS NAS RELAÇÕES ALIMENTARES

Quando um nível da cadeia alimentar é perturbado, toda a teia alimentar pode ser desequilibrada. Para entender como isso pode acontecer, vamos analisar a teia alimentar da página anterior.

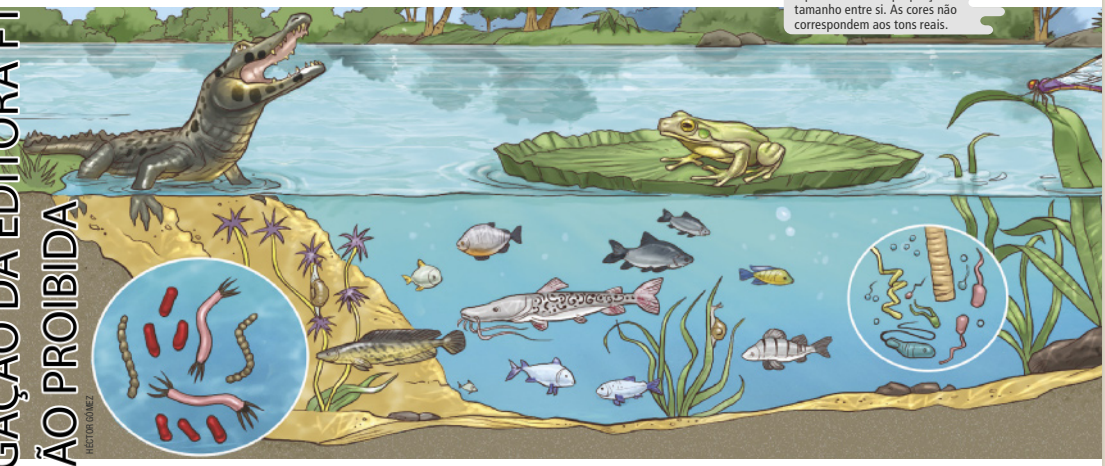
Imagine que um fazendeiro, preocupado com sua plantação, use um agrotóxico que elimine todos os besouros da região.

Com essa alteração no ambiente, após um tempo, os macacos-de-cheiro teriam menos alimento disponível. Assim, as populações dessas espécies tendem a diminuir com o tempo.

Mais tarde, isso afetaria também predadores que se alimentam desses animais, como a harpia e a jaguatirica.

2 Analise o ambiente de um rio representado a seguir.

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



HÉCTOR GÓMEZ

Representação de um rio.

a) Qual é a importância das algas e das plantas aquáticas nessa cadeia alimentar? As algas e as plantas aquáticas são os organismos produtores, que caracterizam o início da cadeia alimentar em questão.

b) A rã é um animal carnívoro ou herbívoro? Explique.
Carnívoro, pois se alimenta de outros animais.

c) Se as plantas e as algas desse rio desaparecessem, as rãs não seriam prejudicadas, pois não se alimentam delas. Você concorda com essa afirmação? Explique escrevendo um pequeno texto no caderno.

d) Monte no caderno uma teia alimentar usando alguns dos organismos representados na imagem.
Resposta pessoal. Sugestão de resposta: planta aquática → caramujo → peixe → jacaré. Todos esses organismos servem de alimento aos decompositores.

37

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 2. Aproveite para abordar os desequilíbrios ambientais. Oriente os estudantes a construir o raciocínio. Para isso, auxilie-os a analisar cada elo da cadeia alimentar. Passo a passo, os estudantes concluirão que todos os organismos da cadeia alimentar estão relacionados e que alterações em um de seus elos podem levar a desequilíbrios ambientais graves.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram a organização da teia alimentar? Conseguem associá-la a um conjunto de cadeias alimentares?** Detenha-se na leitura da imagem com a turma e realize a atividade proposta para levar os estudantes a desenvolverem essa noção.
- **Os alunos reconhecem que o impacto sobre um elo da cadeia ou teia alimentar pode afetar os outros elos?** Essa noção pode ser desenvolvida com auxílio da **atividade 2**.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Para desenvolver a noção de que certas ações humanas afetam o equilíbrio de cadeias e teias alimentares, leve para a sala de aula recortes de jornal ou revista com artigos que relatam ações negativas feitas pelo ser humano no ambiente. Ao analisar os artigos com os alunos, explique como a ação humana está interferindo nas cadeias alimentares do local. Peça a eles que proponham soluções para o problema apontado ou discutam outras formas de agir que não prejudicam o meio ambiente. Com essa atividade, é possível ampliar o assunto tratado na unidade, introduzindo o conceito de sustentabilidade, prática que visa o desenvolvimento da sociedade sem afetar o meio ambiente, tendo por base a conservação e a preservação dos recursos naturais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar pode afetar outros organismos.

CONTEÚDOS

- Consumo consciente.
- Impactos ambientais.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos; desenvolvimento de vocabulário.
Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Materiais diversos necessários para a produção do cartaz – página 39 – atividade 2.

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta atividade, os estudantes são convidados a refletir sobre um hábito alimentar amplamente difundido na nossa sociedade: o consumo de carne. O propósito do trabalho nesta seção não pode ser o de fazer proselitismos sobre escolhas alimentares, e é importante que isso fique claro para os estudantes.

ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 1** peça para a turma organizar as carteiras em círculo, de modo a que todos possam ver e ser vistos. Esse tipo de arranjo favorece a participação dos estudantes, facilitando a escuta por todos. Solicite a alguns estudantes que se voluntariem para ler em voz alta o texto da seção. Aproveite a leitura para esclarecer dúvidas de vocabulário e outras que possam surgir. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, a compreensão de textos e o desenvolvimento de vocabulário, componentes da literacia.

Em seguida, inicie o debate a partir das questões propostas. Alguns subsídios para contribuir com a conversa, ajudando na solução de eventuais dúvidas apresentadas pelos estudantes, são apresentados na seção **Conexões**.

Para a **atividade 2**, ao longo da conversa, anote algumas palavras-chave das falas dos estudantes. Elas podem servir de referência para a elaboração dos cartazes.

Estimule os estudantes a lerem o texto dessa seção com a família e a compartilhar em casa as ideias que foram discutidas em sala de aula. Além de estimular a literacia familiar, essa atitude estimula conversas sobre opções alimentares e alimentação saudável.

IDEIA PUXA IDEIA

PNA LITERACIA

SEGUNDA SEM CARNE


HERNEY PIMABAVCOM

Criança segurando um galo, o animal de estimação dela.

Embora o ser humano seja um animal onívoro, podendo se alimentar de plantas e de animais, muitas pessoas decidem abandonar ou reduzir o consumo de carne. Essa escolha pode ser feita por diversos motivos, e cada pessoa tem o direito de escolher do que se alimentar.

Um movimento que ganhou força nos últimos anos é o **Segunda sem carne**. Essa campanha está presente em diferentes países e propõe às pessoas que deixem de consumir carne durante um dia da semana.

Leia o trecho a seguir para compreender melhor essa campanha.

> Segunda-feira é mundialmente conhecido como o dia para mudanças, dia para tomarmos decisões, começarmos transformações e novidades. Que tal tentar algo que trará um enorme benefício para todos?!
>
> A campanha Segunda sem carne se propõe a conscientizar as pessoas sobre os impactos que o uso de produtos de origem animal para alimentação tem sobre os animais, a sociedade, a saúde humana e o planeta, convidando-as a descobrir novos sabores ao substituir a proteína animal pela vegetal pelo menos uma vez por semana.



Banner da campanha Segunda sem carne.

Segunda sem carne. **A campanha**. Disponível em: https://segundasemcarne.com.br/. Acesso em: 3 jun. 2021.

Agora, leia o que o **Guia alimentar para a população brasileira** diz sobre dietas que não contêm carne.

> Embora o consumo de carnes ou de outros alimentos de origem animal, como o de qualquer outro grupo de alimentos, não seja absolutamente imprescindível para uma alimentação saudável, a restrição de qualquer alimento obriga que se tenha maior atenção na escolha da combinação dos demais alimentos que farão parte da alimentação. Quanto mais restrições, maior a necessidade de atenção e, eventualmente, do acompanhamento por um nutricionista.
>
> Brasil. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 3 jun. 2021.

1 Faça uma roda com toda a turma e conversem sobre as questões a seguir.

a) Vocês acham que reduzir o consumo de carne pode trazer algum benefício? Por quê? Respostas pessoais.

b) Quais cuidados uma pessoa que não consome carne deve ter com a alimentação? Ela deve ter mais atenção na escolha da combinação de alimentos para obter os nutrientes de que necessita. Orientar sobre a importância de consultar um nutricionista.

2 Após essa conversa, vocês vão produzir um cartaz para incentivar as pessoas a refletirem sobre o consumo de carne e de outros produtos de origem animal.

Esse cartaz deve ter textos e imagens com as informações que vocês considerarem importantes. Vocês também podem escrever perguntas que façam o leitor pensar nos próprios hábitos alimentares.

Compartilhem o cartaz com os outros grupos. Ao final, exponham esses trabalhos em um local da escola indicado pelo professor. Respostas pessoais.

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

FIQUE LIGADO

Merenda vegetariana: 102 receitas simples para uma alimentação saudável, ética e saborosa na sua escola, de Sociedade Vegetariana Brasileira. Disponível em: http://materiais.svb.org.br/merenda-vegetariana. Acesso em: 6 abr. 2021.

O livro apresenta informações sobre a dieta baseada em vegetais e lista diversas receitas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- PERALTA, I; GUIMARÃES, M; ROCHA, H; MATEUS, T. Riscos e benefícios do consumo de carne vermelha, **TecnoAlimentar – Revista da indústria alimentar**, Portugal, n. 11, p. 58-61, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Teresa-Mateus/publication/328571170_Riscos_e_beneficios_do_consumo_de_carne_vermelha/links/5bd5fb2d4585150b2b8c7bef/Riscos-e-beneficios-do-consumo-de-carne-vermelha.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Artigo de revista portuguesa da indústria alimentar com considerações sobre os benefícios e riscos envolvidos no consumo de carne vermelha.

- ROMITO, A; MARTINS, B; CARVALHO, A. Consumo de carne e impactos na saúde. **Sustentarea** - Núcleo de Extensão da USP sobre alimentação sustentável, 19, nov. 2019. Disponível em: http://www.fsp.usp.br/sustentarea/2020/11/19/consumo-de-carne-e-impactos-na-saude/. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Matéria que apresenta algumas conclusões de estudos que demonstraram haver relação entre o consumo de carnes processadas, como linguiça, salsicha, bacon e embutidos no geral, e o desenvolvimento de certas doenças.

- OLIVEIRA, Y. Para um mundo mais sustentável, é preciso diminuir o consumo de carne. **Jornal da USP**, 29 jul. 2019. Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/para-um-mundo-mais-sustentavel-e-preciso-diminuir-o-consumo-de-carne/. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Reportagem sobre documento produzido pelo Núcleo de Apoio às Atividades de Cultura e Extensão da USP (Nace) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da USP, em São Paulo. Pesquisadores encontraram relações entre o consumo excessivo de carne e problemas ambientais e à saúde.

PARA A FAMÍLIA

- Sociedade Vegetariana Brasileira. **Alimentação para bebês e crianças vegetarianas até 2 anos de idade**, 2018. Disponível em: https://svb.org.br/images/livros/alimentacao-para-bebes-vegetarianos.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021.

  Guia com informações e receitas para alimentação vegetariana de bebês e crianças.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

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

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos; produção de escrita.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procura-se explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazer uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliação do processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.



AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 2.
Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 Leia o texto e observe a fotografia. Depois, responda no caderno.

Os agricultores geralmente cultivam verduras no solo, mas os vegetais também podem ser cultivados na água enriquecida com nutrientes fornecidos por fertilizantes. Esse tipo de cultivo se chama hidroponia.

PNA LITERACIA

Alfaces cultivadas pela técnica de hidroponia. As raízes absorvem os nutrientes minerais da água.

DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

a) Na hidroponia, a verdura depende do solo para viver? Explique.
Não, pois, nesse tipo de cultivo, os vegetais retiram os nutrientes de que precisam diretamente da água.

b) As verduras cultivadas por hidroponia precisam da luz do sol? Por quê? Sim, pois as plantas necessitam de luz para fazer fotossíntese e produzir o próprio alimento.

2 Pense na sua alimentação e escreva, no caderno, uma cadeia alimentar:

a) em que você seja consumidor primário.
Espera-se que os estudantes representem uma cadeia alimentar em que se alimentem de um vegetal (ou outro produtor).

b) em que você seja consumidor secundário.

3 Observe a seguinte cadeia alimentar.
Espera-se que os estudantes representem uma cadeia alimentar em que se alimentem de um animal que tenha se alimentado de um vegetal (ou outro produtor).

IRINA/SHUTTERSTOCK.COM; I. CARDI/SHUTTERSTOCK.COM; JH.BISPO/SHUTTERSTOCK.COM; VALERY BVLAKHOV/SHUTTERSTOCK.COM; BUTEO/SHUTTERSTOCK.COM

40

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Use essa atividade para avaliar se os alunos compreenderam que as plantas necessitam de luz para produzir o próprio alimento, e que elas não se alimentam de solo. A atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia.

Atividade 2. Nesta atividade, os alunos são convidados a refletir sobre a própria alimentação e os papéis que desempenham nas cadeias alimentares das quais participam. Se necessário, retome o conteúdo do **capítulo 3**.

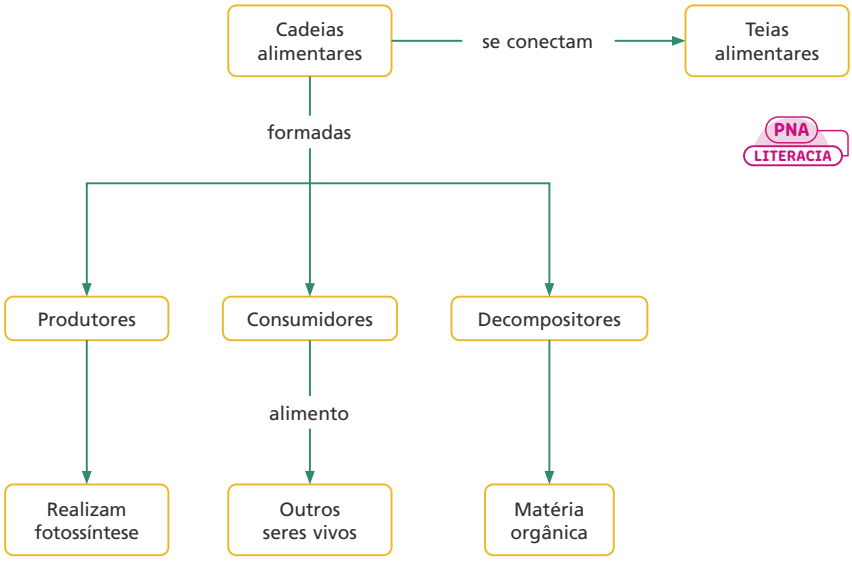
Atividade 3. Nesta atividade, estimula-se a produção de escrita, componente da literacia. Espera-se que os alunos reconheçam que um impacto sobre um dos elos de uma cadeia alimentar pode afetar os demais organismos que participam dela.

a) Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes identifiquem que a retirada do caramujo afetará tanto a população de plantas aquáticas (que tenderá a aumentar) quanto a dos outros animais (que tenderá a diminuir).

a) Imagine que os caramujos sejam removidos desse ambiente. Escreva um texto no caderno explicando as consequências desse fato para o equilíbrio da cadeia alimentar.

b) Leia seu texto para um colega e ouça a leitura do texto dele.

4 Leia no mapa conceitual os principais conceitos estudados nesta unidade. No caderno, escreva um texto que explique as ideias representadas a seguir. Resposta pessoal.



5 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?

b) Prestei atenção nas explicações?

c) Fiz as atividades propostas?

d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?

e) Contribuí nas atividades em grupo?

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 4. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao aluno expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça uma leitura desse esquema com a turma, aproveitando para revisar os principais tópicos da unidade. Ao final, solicite que escrevam um texto resumindo essas ideias. Essa atividade favorece a produção de escrita, componente de literacia.

Atividade 5. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. Essa é uma avaliação individual. Não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso desta unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer que as plantas produzem o próprio alimento, por meio da fotossíntese: página 27.
- Conhecer os principais recursos de que as plantas necessitam para realizar fotossíntese: página 29.
- Reconhecer o Sol como fonte de energia para a produção de alimento pelas plantas: página 31.
- Classificar seres vivos em produtores, consumidores e decompositores: página 35.
- Identificar e produzir cadeias e teias alimentares: página 35.
- Reconhecer que impactos em um elo de uma cadeia ou teia alimentar pode afetar outros organismos: página 37.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros das páginas XXXI a XXXII do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.
- Reconhecer o ciclo da matéria nos ecossistemas.
- Reconhecer o fluxo de energia nos ecossistemas.
- Analisar a relação das pessoas com o ambiente.
- Produzir materiais de divulgação sobre sustentabilidade.

PRÉ-REQUISITOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com pouco auxílio.
- Noções básicas sobre relações alimentares entre seres vivos.

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.

O QUE ESPERAR DESSA UNIDADE

Esta unidade dá sequência ao estudo das relações ecológicas nos ecossistemas, iniciado na etapa anterior. Alguns dos principais conceitos da unidade anterior serão retomados para construir as noções sobre ciclo de matéria e fluxo de energia nos ecossistemas. No **capítulo 1**, o foco é nas relações intraespecíficas, com destaque para exemplos de animais conhecidos pelos estudantes, bem como relações entre vegetais. O **capítulo 2** apresenta relações interespecíficas, novamente destacando exemplos conhecidos. A seção **Mão na massa** propõe uma investigação prática das relações ecológicas estudadas nos dois primeiros capítulos, a partir da observação das dinâmicas que ocorrem em um jardim. O **capítulo 3** encerra a unidade apresentando as noções de ciclo da matéria e fluxo de energia nos ecossistemas. A seção **Ideia puxa ideia** traz a relação entre as atividades humanas e o ambiente.

UNIDADE 3

RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS



O artista holandês Vincent van Gogh pintou muitos cenários rurais. As pinceladas bem demarcadas dão impressão de movimento, com o Sol em destaque. **Oliveiras com céu amarelo e Sol**, de Vicent van Gogh, de 1889, óleo sobre tela, 73,6 cm × 92,7 cm.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

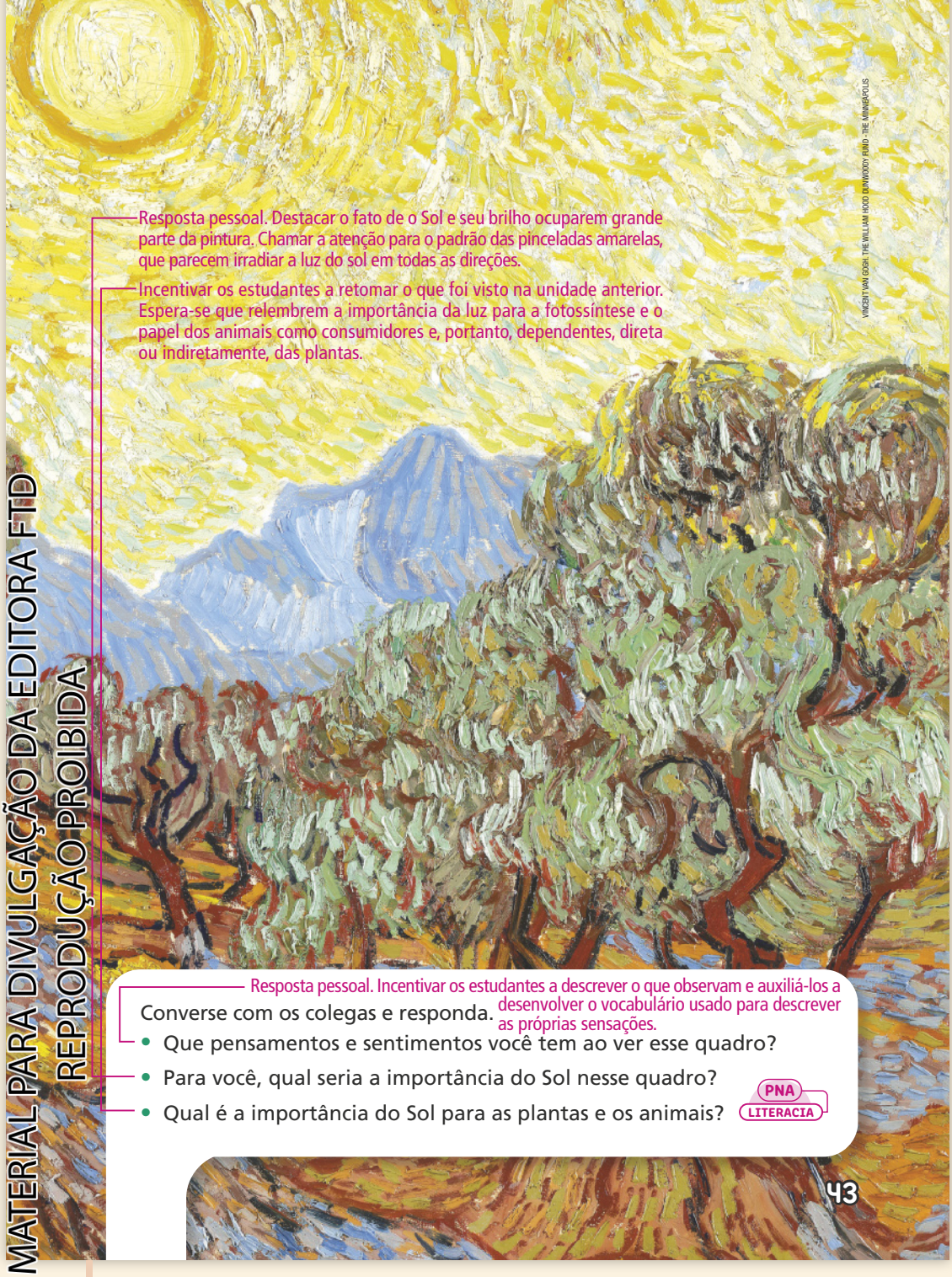
De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

As relações entre seres vivos despertam o interesse de muitas crianças. Pergunte



Resposta pessoal. Destacar o fato de o Sol e seu brilho ocuparem grande parte da pintura. Chamar a atenção para o padrão das pinceladas amarelas, que parecem irradiar a luz do sol em todas as direções.

Incentivar os estudantes a retomar o que foi visto na unidade anterior. Espera-se que relembrem a importância da luz para a fotossíntese e o papel dos animais como consumidores e, portanto, dependentes, direta ou indiretamente, das plantas.

Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a descrever o que observam e auxiliá-los a desenvolver o vocabulário usado para descrever as próprias sensações.

Converse com os colegas e responda.

- Que pensamentos e sentimentos você tem ao ver esse quadro?
- Para você, qual seria a importância do Sol nesse quadro?
- Qual é a importância do Sol para as plantas e os animais?

PNA LITERACIA

43

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

aos estudantes o que eles sabem sobre animais que vivem em grupos e animais que vivem sozinhos. Questione também sobre as relações que animais e plantas estabelecem entre si. Valorize as respostas e explique que existem muitos tipos de interação entre os seres vivos; algumas trazem benefícios e outras trazem prejuízos, como será explorado na unidade.

ENCAMINHAMENTO

Forneça alguns minutos para que os estudantes apreciem a pintura com calma e peça que descrevam o que observam. Ao compartilharem suas interpretações, os estudantes enriquecem a leitura da imagem, agregando sentidos a ela. As duas primeiras atividades podem ser usadas para orientar essa análise. É importante destacar que, na contemplação da arte, não há respostas corretas ou erradas. No caso da imagem escolhida para a abertura, vale destacar que uma interpretação possível envolve o destaque dado para o Sol, que ocupa uma posição centralizada ao alto, com o céu em amarelo, como que composto de luz. A posição e o ritmo das pinceladas parecem remeter à irradiação da energia solar, que dá uma impressão de movimento que continua nas plantas. Essa interpretação pode ser relacionada ao fluxo de energia nos ecossistemas, que é um dos temas da unidade. A pergunta sobre a importância do Sol para as plantas e animais é uma boa oportunidade para retomar a importância da fotossíntese, estudada na unidade anterior. As atividades propostas na abertura possibilitam trabalhar desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia.

MATERIAL DE APOIO

Contemplação da arte

A vida moderna é um mar de imagens. Nossos olhos são inundados por figuras reluzentes e blocos de texto explodindo sobre nós por todos os lados. O cérebro, superestimulado, deve se adaptar rapidamente para conseguir processar esse rodopiante bombardeio de dados desconexos. A cultura no mundo desenvolvido é hoje definida, em ampla medida, pela onipresente mídia de massa e pelos aparelhos eletrônicos servilmente monitorados por seus proprietários. A intensa expansão da comunicação global instantânea pode ter concedido espaço a um grande número de vozes individuais, mas, paradoxalmente, esta mesma individualidade se vê ameaçada de sucumbir.

Como sobreviver nesta era da vertigem? Precisamos reaprender a ver. Em meio a tamanha e neurótica poluição visual, é essencial encontrar o foco, a base da estabilidade, da identidade e da direção na vida. As crianças, sobretudo, merecem ser salvas desse turbilhão de imagens tremeluzentes que as vicia em distrações sedutoras e fazem a realidade social, com seus deveres e preocupações éticas, parecer estúpida e fútil. A única maneira de ensinar o foco é oferecer aos olhos oportunidades de percepção estável — e o melhor caminho para isso é a contemplação da arte. Olhar para a arte exige sossego e receptividade, mas é uma empreitada que restaura nossos sentidos e produz uma serenidade mágica. (PAGLIA, 2014)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

CONTEÚDO

- Relações ecológicas intraespecíficas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Utilize a questão inicial para avaliar se os estudantes reconhecem que seres vivos também podem precisar de abrigo, proteção contra predadores, parceiros para reprodução, entre outros. Anote palavras-chave relacionadas às respostas fornecidas para retomá-las ao longo do estudo desta unidade. Incentive os alunos a pensar sobre as interações que existem entre os seres vivos, além da relação alimentar. O desenvolvimento de formas diferentes de obter alimento, reproduzir-se e obter abrigo dá-se por processos evolutivos. As relações entre os seres vivos aqui representadas são apenas alguns exemplos possíveis.

ENCAMINHAMENTO

Na natureza, os organismos se inter-relacionam de forma bastante complexa. É preciso considerar cada situação para classificar a relação ecológica em questão. É importante que os alunos percebam a estreita relação entre seres vivos e componentes não vivos do ambiente. Explique que as comunidades biológicas sofrem influência das características físicas do meio. Dessa forma, plantas e animais apresentam adaptações que permitem a sobrevivência no lugar onde vivem. Comente com os alunos que, além das relações de alimentação, os seres vivos também interagem de outras formas com organismos da mesma espécie ou de espécies diferentes. Por exemplo, pode-se notar que quando há muitos pombos em um local, eles competem entre si por alimento ou espaço. É possível perceber que as formigas costumam dividir o trabalho e ajudar umas às outras; o mesmo acontece com as abelhas e os cupins. Esses são alguns exemplos de interações entre organismos da mesma espécie.

A relação entre espécies conhecida como sociedades podem ser heteromorfas, quando as funções são realizadas por indivíduos morfologicamente distintos, ou isomorfas, quando não há a diferença morfológicas. Exemplos de sociedades heteromorfas são as espécies de abelhas e cupins que vivem em sociedade. A sociedade humana, por outro lado, é isomorfa, contando com uma complexa divisão de trabalho. Apresente essa noção para a turma e solicite que forneçam exemplos das diferentes funções que as pessoas exercem na sociedade.

CAPÍTULO 1

RELAÇÕES NA MESMA ESPÉCIE

Explorar as respostas dos estudantes para sondar o que sabem sobre as necessidades dos seres vivos. Verificar se reconhecem a necessidade de abrigo, proteção contra predadores, parceiros para reprodução etc.

- Além de obter alimentos, que necessidades os seres vivos têm?

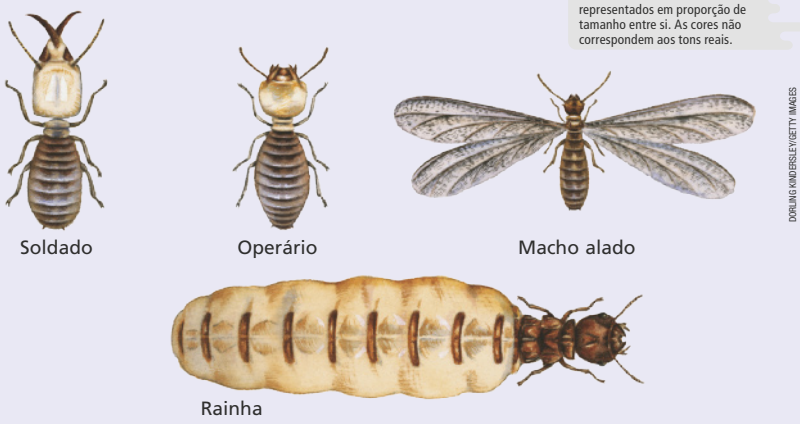
Na busca pela sobrevivência, cada espécie tem maneiras diferentes de obter alimento, abrigo e de reproduzir-se. Assim, os diferentes organismos acabam se relacionando de diversas maneiras.

Conheça a seguir algumas relações que ocorrem entre seres vivos da mesma espécie.

SOCIEDADE

Em uma **sociedade**, cada indivíduo tem uma função e todos cooperam para garantir alimento e abrigo ao grupo. Esse tipo de relação é benéfico para os organismos envolvidos. Certas abelhas, cupins e formigas são exemplos de animais que vivem em sociedade.

Muitas espécies que vivem em sociedade são divididas em **castas**, isto é, grupos de indivíduos fisicamente diferentes. Observe o exemplo dos cupins.



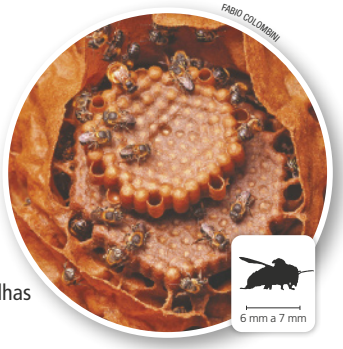
Esquema ilustrativo. Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

DORLING KINDERSLEY/GETTY IMAGES

Diferentes castas de uma sociedade de cupins. Os indivíduos de cada casta desempenham funções diferentes na sociedade.

44

Nas sociedades de abelhas, as principais castas são a rainha, as operárias e os zangões. A rainha e os zangões atuam na reprodução da espécie, enquanto as operárias cuidam da colmeia e dos ovos, entre outras funções. No Brasil, existem centenas de espécies de abelhas que vivem em sociedade.



Interior de uma colmeia de abelhas manduri, *Melipona marginata*.

#TemMais

Quando falamos em abelhas, uma das primeiras imagens que vêm à mente é a de uma colmeia com milhares de indivíduos. Apesar disso, a maioria das espécies de abelha é **solitária**, isto é, os indivíduos realizam as tarefas sozinhos, só se encontrando para a reprodução.



A mamangava é uma abelha solitária.



Muitas abelhas solitárias têm um brilho metálico e são confundidas com moscas.

Os lobos também vivem em sociedade, chamada alcateia. Eles caçam em grupo e têm mais chances de capturar uma **presa** do que se caçassem sozinhos. Além disso, na alcateia, os filhotes ficam mais protegidos contra os **predadores**.

Presa: indivíduo que é capturado para servir de alimento a outro.

Predador: indivíduo que caça, que captura o alimento.



Grupo de lobos.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- JUNQUEIRA, Vitória. Desaparecimento de abelhas pode afetar a qualidade e a quantidade dos alimentos. **Jornal da USP**, 24 out. 2018. Disponível em: https://jornal.usp.br/radio-usp/radio-agencia-usp/desaparecimento-das-abelhas-pode-afetar-a-qualidade-e-a-quantidade-dos-alimentos/. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Entrevista em áudio com o engenheiro agrônomo Manoel Eduardo Tavares Ferreira, presidente da Associação Cultural e Ecológica Pau Brasil, que traz explicações sobre o aumento da mortalidade de abelhas em todo o mundo nos últimos anos, com considerações sobre os impactos disso.
- Associação Brasileira de Abelhas (A.B.E.L.H.A). **A.B.E.L.H.A. lança app para estudantes e professores**. Disponível em: https://abelha.org.br/abelha-lanca-app-para-estudantes-e-professores/. Acesso em: 6 jul 2021.

  O *site* apresenta um aplicativo onde são fornecidas informações sobre abelhas e outros polinizadores de forma prática e didática. Utilize-o com a turma para apresentar a diversidade de espécies nativas de abelhas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Esclareça que as colônias se diferem das sociedades porque, no primeiro caso, os indivíduos vivem fisicamente unidos, ao contrário do que ocorre nas sociedades.

A caravela-portuguesa é um exemplo de colônia heteromorfa, onde os indivíduos se diferenciam morfológica e fisiologicamente. Há também colônias isomorfas, onde não há diferenças entre os indivíduos. Um exemplo desse tipo de colônia é encontrado na alga unicelular de água doce *Volvox* sp., que pode reunir mais de mil indivíduos dispostos lado a lado, formando uma esfera oca.

Comente que, assim como ocorre nas sociedades, nas colônias os indivíduos atuam em conjunto de modo que todos se beneficiam. Trata-se, portanto, de uma relação ecológica que traz vantagens para a espécie.

Ao tratar da competição, deve ficar claro que, ao contrário do que ocorre nas colônias e nas sociedades, os indivíduos que competem entre si são prejudicados, pois têm acesso a menos recurso (espaço, alimento, parceiros sexuais etc.), já que ele é compartilhado com outros.

Explore o exemplo da competição das plantas por luz, para esclarecer que as relações ecológicas não envolvem apenas animais. Na realidade, as relações entre plantas são extremamente complexas e ainda pouco compreendidas. Caso deseje apresentar mais informações sobre o assunto para a turma, consulte o texto **A linguagem das árvores**, na seção **Conexões**.

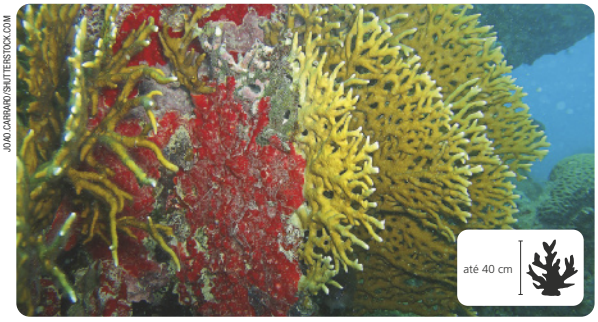
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

COLÔNIA

Alguns indivíduos permanecem unidos fisicamente e cooperam entre si para garantir alimentação e proteção ao grupo. Trata-se de uma relação chamada **colônia**.

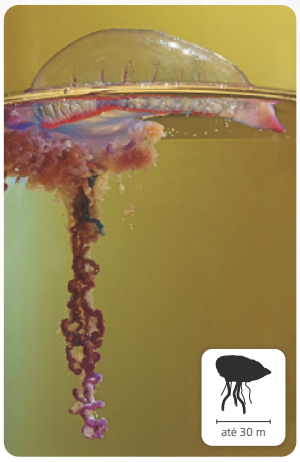
A principal diferença entre sociedade e colônia é que, na colônia, os indivíduos vivem unidos uns aos outros fisicamente, ao contrário do que ocorre na sociedade.

Em alguns casos, os indivíduos que formam a colônia são bem diferentes entre si e realizam funções distintas. Um exemplo é a caravela-portuguesa, uma espécie marinha que flutua na água.



JOAO.CARRAPO/SHUTTERSTOCK.COM

Recife de coral em Arquipélago de Abrolhos (BA). Os organismos dos corais formam colônias.



FABIO COLOMBINI

Caravela-portuguesa em Natal (RN).

1 Leia o texto e responda no caderno.

PNA LITERACIA

As orcas vivem em grupos em que uma fêmea é a líder. Atuando em conjunto, elas conseguem cercar grandes cardumes. Assim, se alimentam com mais facilidade do que se estivessem sozinhas.



WILDESTAN/IMAGE/GETTY IMAGES

Grupo de orcas com adultos e filhotes.

a) O tipo de relação entre as orcas é de sociedade ou colônia? Explique.
As orcas vivem em sociedade, pois os indivíduos não vivem unidos entre si fisicamente.

b) Cite uma vantagem que esse tipo de relação oferece para as orcas.
Resposta pessoal. Com base na leitura, pode-se afirmar que a vida em sociedade facilita a busca por alimentos.

As atividades do capítulo possibilitam trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia, ao mesmo tempo que permitem avaliar a compreensão dos estudantes acerca das duas relações ecológicas estudadas até o momento. Se julgar interessante, solicite a um estudante que se voluntarie para ler o texto em voz alta e debata com a turma as questões propostas, avaliando as respostas fornecidas e fazendo as orientações necessárias, antes de solicitar que escrevam as respostas no caderno.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que seres vivos se relacionam de diferentes maneiras?** Se necessário, retome as páginas do capítulo.
- **Os alunos reconhecem que seres de uma mesma espécie podem estabelecer diferentes relações entre si?** Após a leitura e análise dos textos e imagens do capítulo, solicite aos estudantes que recontem, com suas palavras, as maneiras como seres de uma mesma espécie podem

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

COMPETIÇÃO

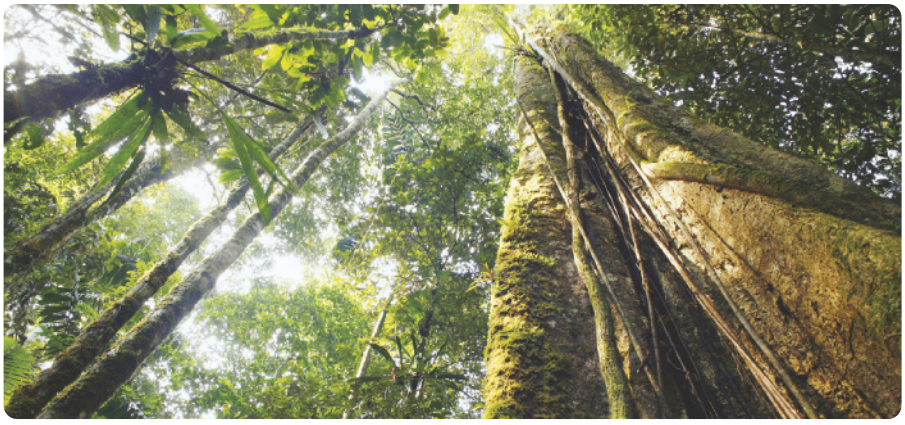
Na busca por alimento, abrigo ou local para a construção de ninho e parceiros para reprodução, os indivíduos de uma mesma espécie podem competir entre si. Esse tipo de relação é prejudicial aos seres envolvidos.



DU ZUPPANI/PULSAR IMAGENS

Os jaburus (aves típicas do Pantanal) competem por espaço nas copas das árvores para a construção dos ninhos.

Nas florestas, as plantas competem entre si para obter luz solar.



DR MORLEY READ/SHUTTERSTOCK.COM

Na busca por luz, as copas das árvores em uma floresta formam uma cobertura contínua.

2 A palmeira jerivá produz frutos que servem de alimento para diferentes animais, como aves e insetos variados.

- Que relação existe entre os diferentes animais que se alimentam dos frutos do jerivá? Explique no caderno.

  Competição, pois esses animais estão disputando o mesmo recurso.

EDSON GRANDISOLI/PULSAR IMAGENS



Foto de aves se alimentando dos frutos de um jerivá.

se relacionar. Avalie as respostas e faça as correções e complementações necessárias.

- **Os alunos identificam benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferente interações ecológicas?** Peça aos estudantes que citem diferentes exemplos dos benefícios e prejuízos das interações entre seres vivos de uma mesma espécie.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- **Em busca dos Corais.** Direção: Jeff Orlowski: Exposure Labs, 2017.

  Documentário que apresenta a diversidade de corais no mundo e traz considerações sobre os impactos do aquecimento global para esses animais.

MATERIAL DE APOIO

A linguagem das árvores

Segundo o dicionário, fala é a "faculdade que tem o homem de expressar verbalmente suas ideias, emoções e experiências". Visto dessa forma, apenas os humanos podem falar, pois esse conceito se limita à nossa espécie. No entanto, não seria interessante descobrir que as árvores também podem se expressar? [...]

Há cerca de 40 anos cientistas notaram algo interessante na savana da África. As girafas comem a folhagem da *Acacia tortilis*, uma espécie de acácia que não gosta nem um pouco disso. Para se livrar dos herbívoros, poucos minutos depois de as girafas aparecerem as acácias bombeiam toxinas para as folhas. As girafas sabem disso e partem para as árvores próximas. Mas não tão próximas: primeiro elas pulam vários exemplares e só voltam a comer depois de uns 100 metros. O motivo é surpreendente: as acácias atacadas exalam um gás de alerta (no caso, etileno) que sinaliza às outras ao redor que surgiu um perigo. Com isso, todos os indivíduos alertados se preparam de antemão e também liberam toxinas. As girafas conhecem a tática e por isso avançam savana adentro até encontrarem árvores desavisadas. Ou então trabalham contra o vento, já que é ele que carrega a mensagem aromática, buscando acácias que ainda não detectaram sua presença.

Isso também acontece em outras florestas. Sejam faias, abetos ou carvalhos, as árvores percebem os ataques sofridos. Dessa forma, quando uma lagarta morde com vontade, o tecido da folha danificada se altera e ela envia sinais elétricos, da mesma forma que acontece com o corpo humano. No entanto, esse impulso não se espalha em milissegundos, como no nosso caso, mas a apenas 1 centímetro por minuto. (WOHLLEBEN, 2017)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

CONTEÚDOS

- Relações ecológicas interespecíficas.
- Prevenção e cuidado contra os piolhos.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A questão inicial pode ser utilizada para sondar o conhecimento prévio dos estudantes acerca das relações que existem entre eles e seres de outras espécies. Espera-se que eles retomem relações alimentares, pensando nos organismos que servem de alimento para outros, conforme estudado na unidade anterior. Estimule-os a pensar em outras relações, como nas bactérias que vivem no trato digestório e auxiliam na digestão e outras funções, bem como nas bactérias que vivem na pele e ajudam a proteger de microrganismos patogênicos (assuntos da unidade 1). Exemplos mais perceptíveis podem ser os que envolvem piolhos e pernilongos, por exemplo. Anote as respostas fornecidas pelos estudantes na lousa e retome-os à medida que avança nas explicações sobre os tipos de relação interespecíficas.

ENCAMINHAMENTO

A partir da conversa inicial, esclareça que as relações entre seres vivos de espécies distintas podem ocorrer de diferentes formas. O importante é começar a introduzir a ideia de que, nas relações ecológicas (intraespecíficas ou interespecíficas), dois organismos podem interagir se beneficiando mutuamente, ou um pode se beneficiar causando prejuízos ao outro, ou, ainda, um se beneficia sem prejudicar o outro. As relações ecológicas são imprescindíveis para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Leia com os alunos as informações sobre os seres vivos destacados nestas páginas.

Entre organismos de duas espécies diferentes, há casos em que:

- as duas espécies são beneficiadas (como a cooperação) ou;
- uma espécie é beneficiada enquanto a outra é prejudicada (como o parasitismo e a predação) ou;
- uma espécie é beneficiada sem prejudicar a outra (como o inquilinismo).

Ao apresentar a predação, solicite aos estudantes que apresentem outros exemplos. Aproveite para avaliar se compreendem que, nessa relação, o indivíduo predado é morto pelo predador. Isso é uma das principais diferenças dessa relação em comparação ao parasitismo.

Verifique se os alunos compreendem que, quando uma semente é ingerida, trata-se de um indivíduo (vegetal) que foi morto pelo predador. Animais pastadores ou desfolhadores, por outro lado, geralmente não matam o indivíduo do qual se alimentam. Essa

CAPÍTULO 2

RELAÇÕES ENTRE ESPÉCIES

Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a listar outras espécies com as quais interagem, desde animais de estimação até animais presentes na alimentação, entre outras.

- Como são suas relações com outras espécies de seres vivos?

No ambiente, os seres vivos também interagem com indivíduos de espécies diferentes. Conheça alguns exemplos desse tipo de relação.

PREDAÇÃO

Nas relações de predação, um indivíduo (predador) mata outro indivíduo (presa) de espécie diferente para se alimentar.

A presa sempre é prejudicada, pois serve de alimento ao predador. O predador, por sua vez, se beneficia com os nutrientes da presa.

Os exemplos mais comuns de predação envolvem animais, mas a predação também pode ocorrer entre animais e plantas.



Exemplo de predação entre animais: a coruja é um predador de ratos.



RON AUSTING/SCIENCE SOURCE/FOTOARENA

Quando um animal ingere uma semente, ele atua como predador da planta.



FABIO COLOMBINI

PIOTR SISIN/WSKSKISHUTTERSTOCK.COM

As plantas carnívoras são predadoras de insetos e de outros animais pequenos.

#TemMais

Animais que se alimentam de folhas podem ser pastadores, como as vacas, ou desfolhadores, como as girafas. Pastadores se alimentam de capim ou de outras gramíneas, enquanto desfolhadores comem folhas de arbustos e árvores, por exemplo.

Essa relação é diferente da predação, pois a planta não morre quando tem suas folhas arrancadas pelo animal.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

PARASITISMO

No parasitismo, um dos organismos (o parasita) é beneficiado e o outro (o hospedeiro) é prejudicado, pois o parasita se alimenta à custa do hospedeiro. O parasita pode viver na superfície do corpo do hospedeiro ou no interior dele.

Carrapatos e pulgas são animais que parasitam outros animais, vivendo sobre a superfície do corpo dos hospedeiros. Ao se alimentarem do sangue do hospedeiro, eles podem enfraquecê-lo ou até lhes transmitir doenças.



O carrapato se alimenta de sangue e pode transmitir doenças ao hospedeiro.



Carrapato.

Lombrigas são parasitas que vivem dentro do corpo do hospedeiro. Elas se encontram no organismo, por exemplo, pela ingestão de alimentos contaminados com ovos de lombriga. No corpo do hospedeiro, as lombrigas nascem, se desenvolvem e se reproduzem.



Lombrigas que parasitam o corpo humano.

1 Gatos e cachorros estão sujeitos a diversos parasitas, que podem prejudicar muito a saúde deles. Perguntem a um veterinário ou pesquisem as respostas dos itens a seguir.

a) Quais são os principais insetos parasitas de cachorros e gatos?
Pulgas e carrapatos.

b) Quais doenças esses parasitas podem causar ou transmitir?
Alergias, anemia, erliquiose, babesiose e outras.

c) O que pode ser feito para proteger os animais de estimação desses parasitas?
Manter o ambiente limpo e dar banho no animal regularmente. Há coleiras, xampus e comprimidos que combatem pulgas e carrapatos. Também é recomendado consultar um veterinário para obter informações.

PNA
LITERACIA

Anotem as informações encontradas no caderno. Um integrante do grupo ficará responsável por apresentar oralmente os resultados da pesquisa para o restante da turma.

relação é diferente do parasitismo, pois não há proximidade estendida entre os indivíduos; organismos pastadores ou desfolhadores exploram uma infinidade de indivíduos vegetais de várias espécies, passando de um indivíduo para outro continuamente. Um exemplo de animal que parasita um vegetal é o caso de pulgões, que alimentam-se de seiva vegetal e vivem em contato constante com a planta hospedeira.

Atividade 1. As respostas para essa atividade podem ser obtidas por meio de pesquisa ou entrevista a um veterinário, a atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, componente da literacia. Se possível, realize a **Atividade complementar** que pode servir de subsídio para a obtenção dessas respostas.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

É provável que boa parte da turma conviva com animais de estimação, sobretudo cães e gatos. Assim, é interessante que os estudantes saibam como identificar a presença de pulgas e carrapatos nesses animais, bem como as medidas de prevenção e tratamento. Para tanto, solicite a um veterinário na região que faça uma pequena palestra sobre o assunto para a turma. Essa apresentação deve ser dividida em dois momentos: no primeiro, o profissional apresenta as informações sobre doenças parasitárias; no segundo, abre-se espaço para que os estudantes exponham suas dúvidas. Informe a turma sobre o dia em que a apresentação ocorrerá e, com antecedência, solicite que conversem com suas famílias para levantar dúvidas sobre o tema, que podem ser apresentadas ao profissional. Peça aos estudantes que escrevam essas questões em casa, com ajuda dos familiares, contribuindo para a literacia familiar.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- MOTA, Ligia S. L. S. e outros. **Nosso amigo cão**: um guia para a guarda responsável. Projeto gráfico Gabriele Gimenes Pereira, Henrique Devidé. - Botucatu: O Autor, 2018. Disponível em: http://educacaoeciencia.org/sites/default/files/2018-08/Cartilha_Nosso_Amigo_Cao.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Cartilha com informações valiosas para a guarda responsável de cães. Pode ser indicada como fonte de pesquisa para responder às questões da **atividade 1**.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Acesso à internet e/ou materiais de pesquisa diversos — página 51 – atividade 3.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 2. Peça aos alunos que leiam o infográfico sozinhos - a atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia. Em seguida, perguntar a eles qual é o assunto do infográfico. Comente que os infográficos têm o objetivo de explicar um processo ou fenômeno de maneira visual, com textos curtos e ajuda de ilustrações e/ou gráficos, de forma a ajudar o leitor a compreender o assunto em questão. Pergunte se o infográfico apresentado cumpriu a função de apresentar como se dá a infestação por piolho e mostrar como se livrar desses insetos e prevenir a infestação.

Atividade 3. Faça uma leitura coletiva do texto do infográfico. Certifique-se de que eles compreenderam o ciclo de vida do piolho: as fêmeas adultas colocam ovos, chamados lêndeas. Dos ovos, saem novos piolhos. Os piolhos são insetos que não voam. Então, o contágio se dá pelo contato físico com uma pessoa com piolhos ou pelo compartilhamento de objetos de uso pessoal, como toalhas, bonés, tiaras, travesseiros, entre outros. Muitas pessoas acreditam que a pediculose (infestação por piolhos) só acomete indivíduos que não apresentam cuidados básicos de higiene. Converse sobre isso com os alunos, esclarecendo que essa noção não é correta e explicando que o piolho não escolhe suas "vítimas".

Enfatize a necessidade de tratamento coletivo da pediculose. Assim como outras doenças, essa também necessita de tratamento coletivo para evitar uma possível infestação reincidente. Há diversas crendices sobre tratamentos contra piolho: passar na cabeça limão ou até remédio contra pulgas para animais, por exemplo. Além de ineficientes, ressalte que esses tratamentos podem ser perigosos para a saúde. A manutenção de hábitos de higiene pode ajudar a detectar com mais rapidez a infestação por piolhos, contribuindo para seu controle. Entretanto, a infestação por piolhos não está relacionada à higiene. Apesar de as crianças serem as maiores vítimas dos piolhos, ressalte que qualquer pessoa pode pegar piolho.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2 Leiam o texto e analisem a imagem. PNA LITERACIA

Os piolhos são pequenos insetos que se alimentam do sangue do couro cabeludo das pessoas. A picada desses insetos irrita o couro cabeludo, causando intensa coceira na cabeça – um dos primeiros sinais da presença desses insetos.

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

1 **Contágio silencioso**
As crianças são as maiores vítimas porque trocam bonés e tiaras e emprestam pentes e escovas de cabelo. Além disso, o inseto passa com facilidade de uma cabeça para outra.

2 **Reprodução ligeira**
Em menos de quatro horas, a fêmea bota três ou quatro ovos, conhecidos como lêndeas, na base dos fios de cabelo. Em um único dia, ela chega a depositar até dez ovos no couro cabeludo.



ERIKA ONODERA

3. b) O piolho anda e escala os fios de cabelo. O contato físico durante um abraço, por exemplo, ou o compartilhamento de bonés, tiaras, pentes, escovas de cabelo ou travesseiros podem favorecer a transmissão de piolhos de uma pessoa para outra. O vento também pode ajudar a levar o piolho de uma cabeça a outra.



MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

VOCÊ CONECTADO

3 Pesquisem na internet ou em livros e respondam no caderno. Depois, compartilhem o resultado da pesquisa nas redes sociais ou no blogue da escola, alertando as pessoas da comunidade sobre a prevenção contra os piolhos.

a) Como se chama a relação entre piolhos e seres humanos? Explique.
Essa relação é chamada parasitismo: o piolho parasita o ser humano ao se alimentar do sangue do hospedeiro.

b) Se o piolho não voa, como pode passar da cabeça de uma pessoa para a de outra pessoa?

c) Só as crianças podem ter piolhos? As crianças, embora sejam as maiores vítimas dos piolhos, não são as únicas. Os adultos também podem pegar piolhos.

d) A falta de cuidados com a higiene favorece a infestação por piolhos?
A infestação por piolhos não está relacionada com a higiene; no entanto, a manutenção de hábitos de higiene pode ajudar a detectar com mais rapidez a infestação por piolhos.

Ajude os alunos a reconhecer qual é o tipo de relação ecológica estabelecida entre os piolhos e os seres humanos. Como o piolho se alimenta do sangue do hospedeiro, prejudicando-o, a relação é de parasitismo.

Auxilie os alunos a entender que o contato físico durante um abraço, por exemplo, ou o compartilhamento de bonés, tiaras, pentes, escovas ou travesseiros podem favorecer a transmissão de piolhos de uma pessoa para outra. O vento também pode ajudar a levar o piolho de uma cabeça a outra.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Proponha aos alunos a confecção de cartazes sobre o tratamento contra piolho. Peça a eles que conversem com a família e coletem informações para a confecção dos cartazes, confrontando práticas populares com conhecimento científico. Valorize a divulgação dos saberes adquiridos na escola para as pessoas da comunidade.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- Pediculose (piolho). **Sociedade Brasileira de Dermatologia**, 2017. Disponível em: https://www.sbd.org.br/dermatologia/cabelo/doencas-e-problemas/pediculose-piolho/16/. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Texto da Sociedade Brasileira de Dermatologia com informações sobre a pediculose.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

As interações de cooperação e inquilinismo podem ser agrupadas em uma categoria maior, chamada mutualismo, definida como interação entre indivíduos de duas ou mais espécies nas quais os indivíduos envolvidos se beneficiam ou não são prejudicados. Em alguns casos, as espécies envolvidas podem formar uma simbiose, em que os indivíduos vivem em íntimo contato físico, integrados morfologicamente. Um dos exemplos mais conhecidos de simbiose é o caso dos líquenes, formados pela simbiose entre um fungo e uma alga ou cianobactéria.

Atividade 4. Utilize essa atividade para avaliar se os estudantes reconhecem a relação de cooperação entre as abelhas e as plantas que polinizam, a atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia. Se julgar interessante, indique para a turma o vídeo **Abelhas, polinização e agricultura**, indicado na seção **Conexões**.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que seres vivos se relacionam de diferentes maneiras?** Se necessário, retorne às páginas do capítulo.
- **Os alunos reconhecem que seres de espécies diferentes podem estabelecer diferentes relações entre si?** Após a leitura e análise dos textos e imagens do capítulo, solicite aos estudantes que recontem, com suas palavras, as maneiras como seres de espécies diferentes podem se relacionar. Avalie as respostas e faça as correções e complementações necessárias.
- **Os alunos identificam benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas?** Peça aos estudantes que citem diferentes exemplos dos benefícios e prejuízos das interações entre seres vivos de espécies diferentes.

COOPERAÇÃO

Alguns seres vivos mantêm entre si uma relação de cooperação, ou seja, de ajuda mútua, em que ambos são beneficiados.

Um exemplo comum de cooperação entre animais é o caso das aves que se alimentam de carrapatos. Elas pousam em outros animais para obter alimento, retirando os parasitas do animal visitado.



RÁBIO COLOMBINI

Cooperação entre capivara e pássaro-preto no Pantanal, Poconé (MT), 2017. A ave obtém alimento, e a capivara se livra dos parasitas.

Outro exemplo de cooperação ocorre entre certas espécies de formigas e uma planta conhecida como acácia. Além de oferecer abrigo às formigas, essa planta produz substâncias que servem de alimento para elas. As formigas atacam animais que tentam se alimentar das folhas da acácia, protegendo a planta.



GREGORY G. DIMIJIAN, M.D./SCIENCE SOURCE-FOTOARENA

Formigas da espécie *Pseudomyrmex ferruginea* se alimentando em uma folha de acácia no Parque Nacional do Palo Verde, na Costa Rica.

#TemMais

Existe uma forma de interação entre a planta de soja e algumas espécies de bactérias. Essas bactérias se abrigam nas raízes da soja e a ajudam a obter nutrientes do solo.

A descoberta dessa relação foi feita por uma pesquisadora brasileira, Johanna Döbereiner. Esse conhecimento contribuiu para a criação de técnicas de cultivo mais eficientes e menos nocivas ao ambiente.


ALEXANDRE CAMPBELL/FOLHAPRESS

Retrato da pesquisadora Johanna Döbereiner (1924-2000).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INQUILINISMO

O inquilinismo é a relação em que um dos organismos (o inquilino) é beneficiado, obtendo proteção ou suporte no corpo da espécie hospedeira. Nesse caso, o inquilino não prejudica nem beneficia o hospedeiro.

Orquídeas e bromélias que vivem apoiadas no tronco das árvores são exemplos de organismos inquilinos. Ao se apoiarem nos galhos, elas conseguem receber mais luz solar, no entanto, isso não prejudica as árvores que servem de apoio.



MSPOUSHUTTERSTOCK.COM

Bromélia sobre galho de árvore.



EDSON GRANDISOU/PULSAR IMAGENS

Orquídea sobre galho de árvore.

4 Leia o texto e responda às questões no caderno.

PNA LITERACIA

Abelhas visitam as flores em busca de néctar e pólen. Ao passarem de uma flor para outra, as abelhas realizam a polinização, um processo necessário para a reprodução dessas plantas. As flores polinizadas dão origem a frutos com sementes, e cada semente pode originar uma planta nova.



HERBERTO FORERO/SHUTTERSTOCK.COM

Abelha sobre flor de goiabeira.

a) Na relação entre abelhas e plantas, quem é beneficiado? Explique.
As duas espécies são beneficiadas. A abelha obtém alimento, e a planta recebe ajuda na reprodução.

b) Qual é o nome desse tipo de relação?
Cooperação.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- **Abelhas, polinização e agricultura**. Produção: CUCA - Coletivo de Pesquisa em Cinema Ambiental. Vídeo (21min02s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8RbBM1_FAvY. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Vídeo com informações sobre a importância da polinização feita pelas abelhas para a produção agrícola.

MATERIAL DE APOIO

Dra. Johanna Döbereiner

[...] A pesquisa brasileira com fixação de N_2 associativa, iniciada pela Dra. Johanna Döbereiner, ganhou impulso com a descoberta de novas espécies e teve reconhecimento mundial; os estudos com micorrizas foram intensificados a partir da consolidação de grupos em várias instituições e as pesquisas com simbioses de rizóbio com leguminosas florestais levaram à descoberta de centenas de novas simbioses, além da constatação da elevada biodiversidade do microssimbionte nos ecossistemas brasileiros. Os microbiologistas brasileiros de maior destaque – Dra. Johanna Döbereiner e Dr. João Rui Jardim Freire – receberam várias homenagens no final do século, em vista de sua significativa contribuição para o desenvolvimento da Microbiologia do Solo no País, tanto na geração de conhecimentos, como na formação de recursos humanos. Hoje, vários grupos de pesquisa em Microbiologia do Solo encontram-se bem estabelecidos e consolidados em todas as regiões do País, principalmente graças ao trabalho desses e de outros pesquisadores pioneiros na área, os quais iniciaram linhagens que já estão pelo menos na quarta geração. Infelizmente, em outubro de 2000, o Brasil perdeu uma das mais importantes personalidades científicas do país: a Dra. Johanna Döbereiner, que faleceu no Rio de Janeiro, aos 76 anos. Sem dúvida, as realizações dessa cientista brilhante e entusiasta permanecerão para gerações futuras como avanços significativos da Microbiologia do Solo no Brasil.

A demanda da sociedade pela produção de alimentos, associada à manutenção da qualidade ambiental, trouxe para este século um grande desafio que é a integração dos fatores biológicos nos sistemas de produção. A agrotecnologia do século XXI tem como paradigma "a otimização da eficiência biológica visando à produção sustentada dos agroecossistemas". (MOREIRA, 2006)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas.

CONTEÚDO

- Observação e classificação das relações entre os seres vivos.

De olho na PNA

Literacia: produção de escrita; fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Esta seção propõe uma atividade lúdica na qual os estudantes vão identificar, analisar e registrar relações entre seres vivos em um jardim. Com isso, estimula-se a produção de escrita, componente da literacia, e coloca-se o estudante em contato com práticas típicas do trabalho científico.

Para o sucesso da atividade, a escolha do local de trabalho é fundamental. Deve ser um local amplo, onde todos os estudantes possam circular, e seguro. Se possível, opte pelo jardim da escola ou uma praça próxima.

ENCAMINHAMENTO

Solicite aos estudantes que se revezem na leitura em voz alta das instruções, fomentando o desenvolvimento da leitura oral. A cada etapa, aproveite para esclarecer dúvidas e explicar pontos que mereçam atenção. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, componente da literacia.

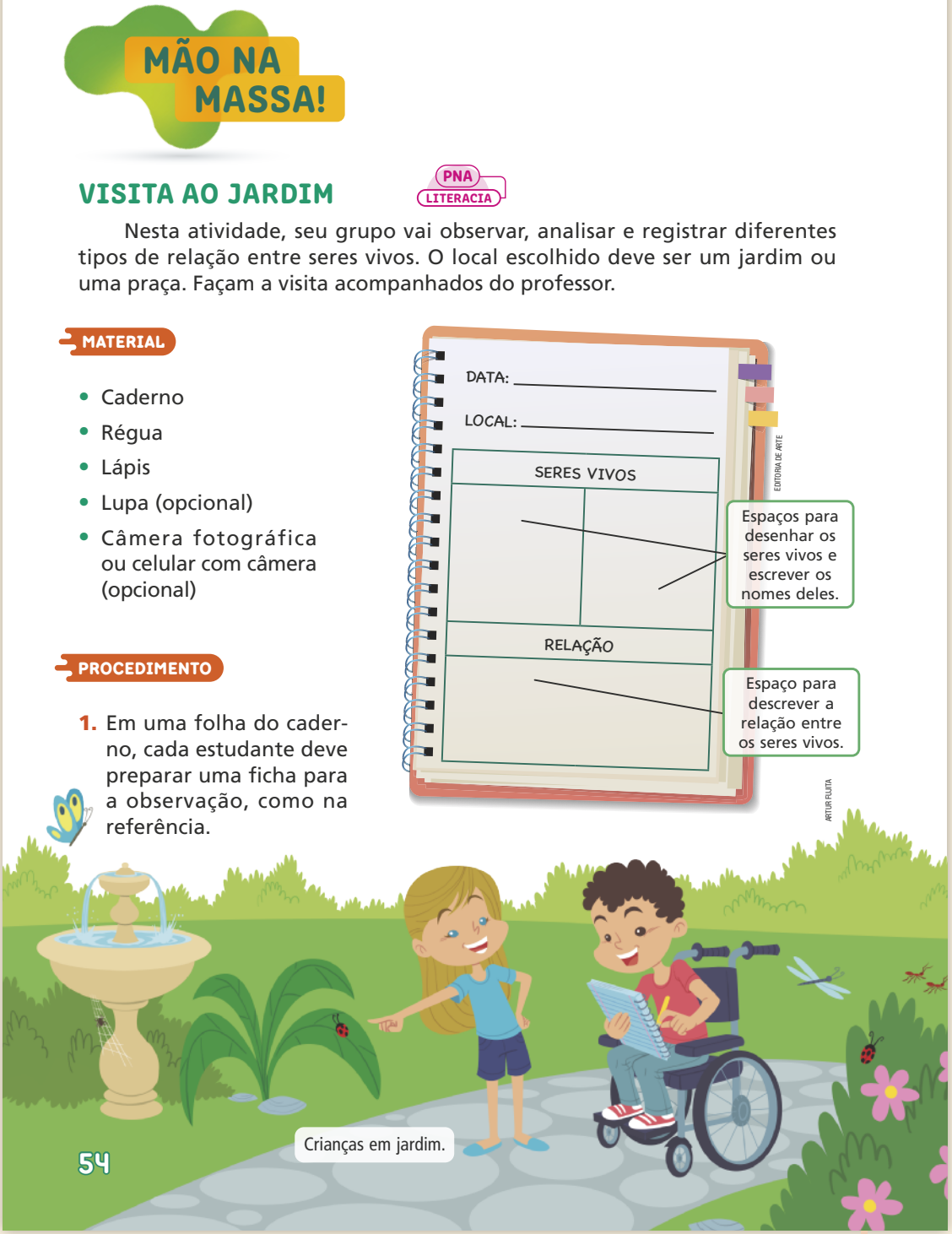
Antes da saída para campo, oriente os estudantes a elaborarem a ficha para observação, como no modelo. Explique como usar a ficha, indicando os locais para desenhar os organismos (e escrever seus nomes) e o local para descrever a relação entre eles.

Para facilitar o trabalho, é possível reunir os alunos em pequenos grupos, ocupando locais determinados pelo professor no jardim. Reforce a importância de se manterem em silêncio e tranquilos, para não afastar nem estressar os animais do local.

Auxilie os estudantes na identificação dos seres vivos retratados. Caso não seja possível determinar o nome de algum, peça que pensem em uma forma de se referir ao organismo: "flor vermelha", "inseto azul escuro", "pássaro marrom pequeno", entre outros. Esse exercício favorece o uso do vocabulário dos estudantes para descrever os seres vivos.

Durante a observação, mantenha-se atento a situações que podem ser apontadas para os estudantes. As sugestões apresentadas no quadro **"Dicas"** podem ser bastante úteis para localizar interações ecológicas que escapem a uma observação rápida.

Retornando à sala de aula, organize os estudantes em grupos e solicitem que compartilhem entre si os registros que produziram. Em seguida, oriente-os na realização das atividades.



2. Acompanhem o professor até o local de observação. Para não espantar os animais, procurem ficar em silêncio, falando baixo quando necessário.
3. Observem o ambiente e encontrem exemplos de relação entre dois seres vivos, da mesma espécie ou de espécies diferentes.

Dicas

- Olhem para o tronco e a copa das árvores.
- Olhem para o solo, entre as plantas.
- Com cuidado, olhem embaixo de pedras ou troncos.
- Usem a lupa para enxergar organismos pequenos em detalhe.

Cuidados

- Atenção para evitar plantas com espinhos.
- Não perturbem os animais.
- Fiquem atentos a formigueiros, taturanas e outros riscos.

4. Cada membro do grupo deve observar uma relação diferente. Desenhem ou fotografem os seres vivos e descrevam o que acontece na relação que vocês observaram.
5. Após a observação, voltem para a sala de aula e compartilhem os registros entre os membros do grupo.

1 No caderno, classifiquem cada relação observada em uma das categorias:

- Sociedade
- Colônia
- Competição
- Predação
- Parasitismo
- Cooperação
- Inquilinismo

Respostas pessoais.

2 Apresentem as observações do grupo para o restante da turma.



MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- Mourão, Roberto M. F. **Manual de melhores práticas para o ecoturismo**. FUNBIO; Instituto ECOBRASIL, Programa MPE: Rio de Janeiro: 2004. Disponível em: http://www.ecobrasil.eco.br/images/BOCAINA/documentos/didaticos/manualmpe_funbioecobrasil_modulo5_atividadesnatureza.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Manual com diversas orientações de boas práticas para o ecoturismo, com sugestões para observação de flora e fauna.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer o ciclo da matéria nos ecossistemas.
- Reconhecer o fluxo de energia nos ecossistemas.

CONTEÚDOS

- Fluxo de energia nos ecossistemas.
- Ciclo da matéria nos ecossistemas.

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.

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A questão inicial do capítulo deve mobilizar os conhecimentos dos estudantes sobre a fotossíntese e as cadeias alimentares, assuntos estudados na unidade anterior e necessários para a compreensão dos conceitos de ciclo da matéria e fluxo de energia. Se necessário, retome explicações presentes na unidade anterior antes de prosseguir com as informações deste capítulo.

ENCAMINHAMENTO

Auxilie os alunos na leitura das imagens, solicitando que descrevam o que entendem delas e fazendo as orientações necessárias. É importante que os estudantes reconheçam o papel dos produtores e dos decompositores. Leve-os a reconhecer que, pelos seres produtores, a energia do Sol entra nos ecossistemas e, pelos seres decompositores, os nutrientes minerais voltam a ficar disponíveis no ambiente, ajudando o desenvolvimento das plantas. Dessa forma, tudo na natureza está conectado. O conceito de energia é abstrato para os alunos dessa faixa etária, mas, no momento, basta que eles saibam que o nosso corpo, assim como o de todos os outros seres vivos, precisa de energia para funcionar, e essa energia vem dos alimentos.

Recorde com a turma que as plantas são capazes de produzir o próprio alimento pela fotossíntese, na presença de luz solar. Sendo assim, o Sol é a fonte primária de energia para quase todos os ecossistemas da Terra. Certifique-se de que os alunos compreenderam que parte da energia obtida pelo alimento é perdida para o ambiente.

Em relação ao ciclo de nutrientes, é imprescindível que os alunos reconheçam a importância dos seres decompositores. São eles que permitem que parte dos nutrientes minerais retorne ao ambiente.

O uso do dicionário, proposto para a atividade no capítulo, deve ser feito de maneira regular durante todas as etapas do ensino, pois colabora para o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia. Caso eles apontem definições diferentes das esperadas, peça que expliquem o motivo da escolha e aproveite para orientá-los a verificar se não há uma definição mais precisa para essas palavras.

CAPÍTULO 3

MATÉRIA E ENERGIA

Espera-se que os estudantes retomem a noção de que o Sol é a fonte de energia para a fotossíntese.

- De onde vem a energia para a fotossíntese?

Como você viu, os seres vivos interagem entre si de diferentes maneiras. Boa parte dessas relações envolve a obtenção de alimento.

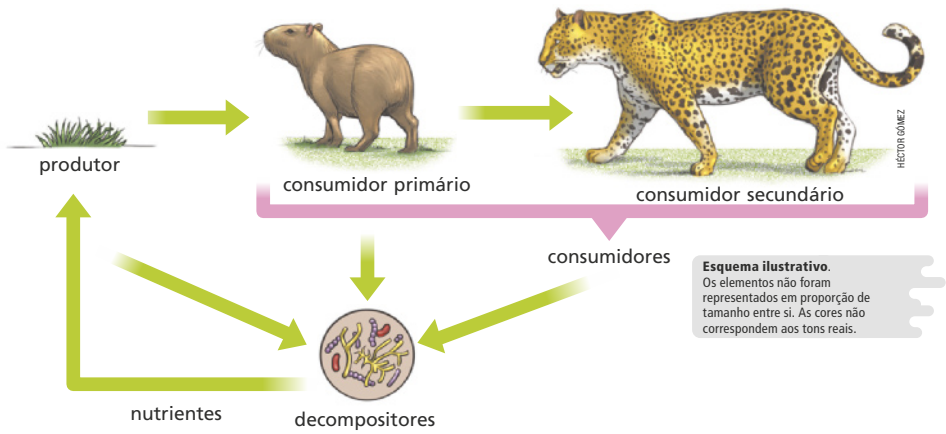
Os alimentos contêm **nutrientes**, substâncias que fornecem matéria e energia para os seres vivos. A matéria é usada para formar o corpo, enquanto a energia é consumida na realização das atividades.

CICLO DA MATÉRIA

Ao longo das cadeias alimentares, os nutrientes passam de um organismo para outro. A matéria não é perdida ao longo das cadeias alimentares: ela é **reciclada** pela ação dos decompositores.

Lembre-se de que os restos de seres vivos são transformados pelos decompositores, uma parte servindo de alimento para eles, enquanto outra parte desses nutrientes é liberada no ambiente.

Os nutrientes devolvidos ao ambiente voltam a ficar disponíveis para o crescimento das plantas, o que permite que a cadeia alimentar continue, como em um ciclo chamado **ciclo dos nutrientes** ou **ciclo da matéria**.



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

Exemplo de ciclo da matéria em uma cadeia alimentar. Os decompositores são essenciais para a reciclagem dos nutrientes.

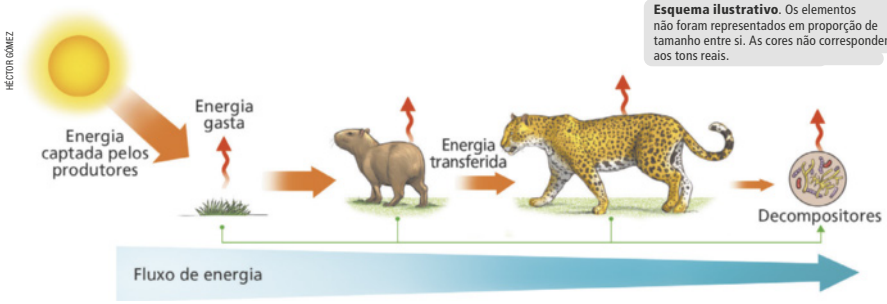
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

FLUXO DE ENERGIA

A energia entra nas cadeias alimentares pela ação dos organismos produtores. Plantas e outros seres que realizam fotossíntese usam a energia da luz solar para produzir seu alimento. Uma parte da energia captada é consumida pela planta em suas atividades, mas outra parte fica armazenada.

Quando um consumidor primário se alimenta da planta, essa energia armazenada na planta é transferida para o consumidor primário. Uma parte da energia que ele obtém é gasta, e a outra parte fica armazenada no corpo do consumidor.

Isso se repete em todos os outros níveis da cadeia alimentar. Assim, a quantidade de energia vai diminuindo ao longo das cadeias alimentares. Essa transferência de energia recebe o nome de **fluxo de energia**.



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

Exemplo de fluxo de energia em uma cadeia alimentar. Observe que a energia não é reciclada.

- Pesquise no dicionário as palavras **ciclo** e **fluxo**. Escreva no caderno: PNA LITERACIA

Resposta pessoal. A definição escolhida deve ter a ideia de série de fenômenos que termina no ponto em que se iniciou.

a) a definição de **ciclo** mais adequada para **ciclo da matéria**.

b) a definição de **fluxo** mais adequada para **fluxo de energia**.

Resposta pessoal. A definição escolhida deve ter a ideia de movimento contínuo que segue um curso.

FIQUE LIGADO

Abelha App. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas.

Aplicativo para celular com diversas informações sobre as inúmeras espécies de abelha que podem ser encontradas no Brasil. Disponível em algumas lojas de aplicativos.

Jardineiras da floresta: ameaça às antas põe em risco a biodiversidade de ecossistemas brasileiros. National Geographic Brasil. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2020/04/jardineiras-da-floresta-ameaca-antas-poe-em-risco-biodiversidade-de-ecossistemas. Acesso em: 5 maio 2021.

Entrevista com pesquisadora especialista em antas, em que ela explica a grande importância desse animal para a natureza brasileira.

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

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia nos ecossistemas?** Retome o que eles estudaram sobre cadeias alimentares e decomposição para destacar que a alimentação é um processo central tanto para o ciclo de matéria quanto para o fluxo de energia nos ecossistemas.

MATERIAL DE APOIO

Cadeias alimentares, redes alimentares e níveis tróficos

A transferência de energia alimentar, desde a fonte nos autótrofos (plantas), através de uma série de organismos que consomem e são consumidos, chama-se cadeia alimentar ou cadeia trófica. Em cada transferência, uma proporção (muitas vezes até 80 ou 90%) da energia potencial perde-se sob a forma de calor. Portanto, quanto menor a cadeia alimentar, ou quanto mais próximo o organismo do início da cadeia, maior a energia disponível à população. As cadeias alimentares são de dois tipos básicos: a cadeia de pastagem, que, começando de uma base de planta verde, passa por herbívoros que pastam (i.e., organismos que comem células ou tecidos vegetais vivos), até carnívoros (i.e., comedores de animais); e a cadeia de detritos, que passa da matéria orgânica não viva para microrganismos e depois para organismos comedores de detritos (detritívoros) e seus predadores. As cadeias alimentares não são sequências isoladas; estão interligadas. O padrão de interconexões amiúde denomina-se rede alimentar ou rede trófica. Em comunidades naturais complexas, diz-se que [...] as plantas verdes (o nível dos produtores) ocupam o primeiro nível trófico, os herbívoros, o segundo nível (nível dos consumidores primários), carnívoros primários, o terceiro nível, e carnívoros secundários, o quarto nível trófico (o nível dos consumidores terciários). [...] Uma dada população de uma espécie pode ocupar mais de um nível trófico, segundo a fonte da energia assimilada. [...] (ODUM, 1998)

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Analisar a relação das pessoas com o ambiente.
- Produzir materiais de divulgação sobre sustentabilidade.

CONTEÚDOS

- Educação ambiental.
- Divulgação da sustentabilidade.

De olho na PNA

Literacia: produção de escrita.

Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

Organize-se

- Materiais diversos necessários para a produção do cartaz – página 59 – atividade 3.

SENSIBILIZAÇÃO

O assunto tratado nessa seção é a interferência do ser humano no ambiente. Aproveite as atividades para desenvolver noções de sustentabilidade. Esse conceito será retomado outras vezes ao longo do ano letivo.

É importante que os alunos aprimorem, pouco a pouco, a compreensão sobre o significado de desenvolvimento sustentável e percebam que atitudes simples do cotidiano, que podem ser praticadas por qualquer cidadão, fazem a diferença para o bem-estar da coletividade.

Promova uma conversa com a turma sobre as questões propostas, enfatizando a importância de se agir com responsabilidade para preservar o ambiente e garantir a vida em sociedade. O tema presta-se bem à realização de projetos que envolvam a comunidade (escolar e não escolar), e os assuntos devem ser escolhidos de acordo com a realidade local. Por exemplo: como cuidar melhor da água que usamos; como tomar atitudes positivas para a prevenção da dengue (ou outra doença); o que fazer para diminuir a quantidade de lixo que geramos; como cuidar melhor de praças e parques do bairro etc.

Os alunos devem compreender que restos de comida e outros componentes do lixo gerado pelas pessoas facilitam a reprodução descontrolada de ratos, baratas, pombos, mosquitos e outros animais nas cidades. Isso acontece porque, em meio ao lixo, esses animais encontram alimento em abundância e abrigo; somado a isso, a ausência ou a escassez de predadores naturais contribui para a proliferação dessas pragas urbanas. Enquanto algumas ações do ser humano levam ao crescimento descontrolado de algumas populações de seres vivos, outras causam a sua extinção, como é o caso do desmatamento, da poluição da água e do solo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

IDEIA PUXA IDEIA

COMO É A SUA RELAÇÃO COM O AMBIENTE?

Diversas atividades humanas interferem nas cadeias alimentares e podem contribuir tanto para a **proliferação** de certos animais quanto para a **extinção** de outros.

A construção de cidades e áreas para plantio e a exploração excessiva de recursos naturais têm causado a destruição de hábitats, prejudicando inúmeros animais e plantas.

Proliferação: reprodução rápida, multiplicação.

Extinção: desaparecimento definitivo de uma espécie.

Em grandes centros urbanos, a alta concentração de pessoas resulta em produção de lixo em grande quantidade. Vista aérea de prédios nos bairros Reduto e Umarizal, Belém (PA), 2018.



Lixo descartado de maneira inadequada pode atrair animais transmissores de doenças, como ratos e baratas. Porto Alegre (RS), 2018.

ENCAMINHAMENTO

Atividades 1 e **2.** Circule pela turma para acompanhar as conversas de cada grupo. Aproveite para solucionar dúvidas e fazer os apontamentos necessários para que a conversa se mantenha dentro do tema proposto.

Atividade 3. Oriente a turma a se reunir em grupos. Os cartazes podem ser produzidos com desenhos e colagens, e devem ter um título que expresse claramente o que é retratado. Para a exposição dos trabalhos, escolha um lugar da escola onde outras turmas possam apreciá-las.



A criação de gado para o consumo de carne estimula o desmatamento.

A compostagem do lixo orgânico reduz a quantidade de lixo produzido na residência.

1 Em grupo, analisem as atividades humanas mostradas nas imagens desta página e da anterior. A relação do ser humano com outras espécies é prejudicial ou benéfica? Expliquem caso a caso. Espera-se que os estudantes reconheçam que as relações são prejudiciais ao ambiente, exceto a compostagem caseira.

2 No caso das relações em que o ser humano prejudica outras espécies, proponham ideias de melhoria. Respostas pessoais.

3 Façam um cartaz com desenhos ou figuras que exemplifiquem como seria o mundo se todas as pessoas respeitassem o equilíbrio do ambiente e se ninguém respeitasse o equilíbrio do ambiente.

- Depois, compartilhem o cartaz com outros grupos. Exponham o material na escola, para que as outras turmas possam ver.

4 Após analisar os cartazes feitos por toda a turma, escreva no caderno um resumo das principais ideias apresentadas neles. Leia esse texto para sua família e converse com eles sobre como são as relações do ser humano com outras espécies.

PNA LITERACIA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram das discussões e da produção dos cartazes?** Avalie a participação de cada aluno dentro do grupo, verificando o empenho e o comportamento dele perante os colegas.
- **Os alunos conseguiram expressar claramente suas ideias por meio dos cartazes?** Acompanhe o trabalho dos grupos durante a execução dos cartazes e faça as orientações necessárias para que cada cartaz transmita mensagens claras.

CONEXÕES

PARA A FAMÍLIA

- BARBIERI, S. **Como mudar o mundo?** São Paulo: FTD, 2018.
  Para enriquecer a compreensão sobre sustentabilidade e fomentar a literacia familiar, indique para a turma a leitura do livro. A obra traz oito contos que mostram pessoas em diferentes lugares da Terra promovendo ações que contribuem para a construção de um mundo melhor.

Atividade 4. A produção do resumo propicia a análise crítica dos conteúdos da apresentação, para que o estudante selecione as informações mais importantes. Além disso, é uma forma de estimular a produção de escrita, componente da literacia. Ao compartilhar com a família, estimula-se a literacia familiar e o compartilhamento de conhecimentos pelos estudantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

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

Na seção **O que estudei**, procuramos explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliar o processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os estudantes reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que eles possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os estudantes a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

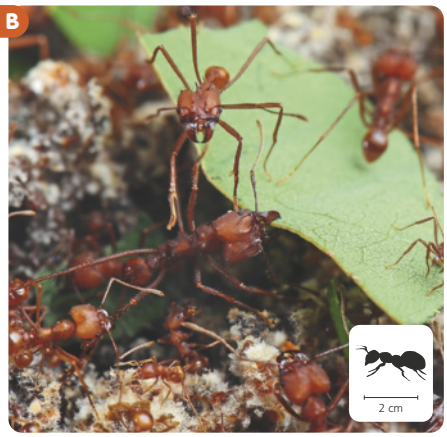
O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 3. Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 Observe as fotografias e responda no caderno.



Ave chora-chuva-preto com inseto no bico.



Formigueiro.

Na imagem **A**: predação. Na imagem **B**: sociedade.

a) Quais são os nomes das relações representadas nas imagens **A** e **B**?

b) Em qual situação um animal está prejudicando outro? Explique.

Na situação **A**, a ave está se alimentando do inseto, prejudicando-o.

2 Leia a tirinha com um colega e, juntos, respondam no caderno.



Porque o pássaro não o livrou de todos os carrapatos.

a) Por que o rinoceronte ficou incomodado com o regime do pássaro?

b) Que relação há entre os carrapatos e o rinoceronte? E entre o pássaro e o rinoceronte? Parasitismo e cooperação, respectivamente.

ENCAMINHAMENTO

Atividades 1 e **2.** Utilize essas atividades para avaliar a compreensão dos estudantes acerca dos tipos de relação ecológica que foram estudados. Nesta etapa do ensino, não é essencial que decorem os nomes dessas relações; assim, oriente-os a consultar informações nos capítulos 1 e 2, caso apresentem dificuldade em responder.

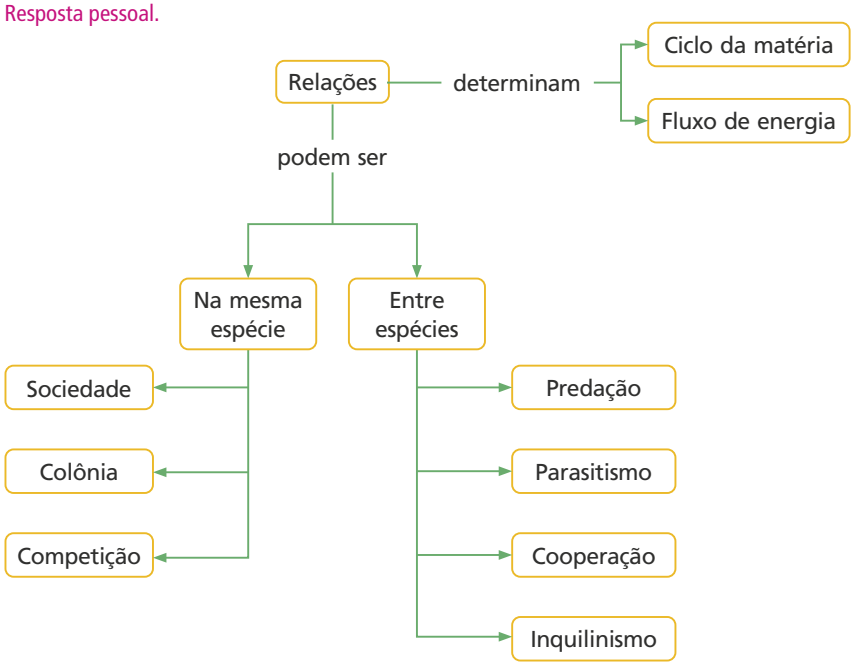
Atividade 3. Nesta atividade, espera-se que os alunos reconheçam o Sol como fonte primária de energia para os ecossistemas. Se necessário, retome o que foi visto no capítulo 3 para esclarecer dúvidas.

Atividade 4. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça uma leitura desse esquema com a turma, aproveitando para revisar os principais tópicos da unidade. Ao final, solicite que escrevam um texto resumindo essas ideias.

3 É correto dizer que a energia que você obtém dos alimentos vem do Sol? Explique. Sim. A energia do Sol é captada pelos seres produtores e flui através da cadeia alimentar.

4 Leia no mapa conceitual os principais conceitos estudados nesta unidade. No caderno, escreva um texto que explique as ideias representadas a seguir.

Resposta pessoal.



5 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 5. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. Essa é uma avaliação individual. Não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer que os seres vivos se relacionam de diferentes maneiras: páginas 46 e 52.
- Diferenciar relações entre seres da mesma espécie e de espécies diferentes: páginas 46 e 52.
- Identificar benefícios e prejuízos para os seres envolvidos em diferentes interações ecológicas: páginas 46 e 52.
- Reconhecer o ciclo da matéria e o fluxo de energia nos ecossistemas: página 57.
- Analisar a relação das pessoas com o ambiente e produzir materiais de divulgação sobre sustentabilidade: página 59.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros das páginas XXXIII a XXXIV do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Identificar os níveis de organização do corpo humano.
- Reconhecer os principais órgãos e sistemas do corpo humano.
- Conhecer o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela.
- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.
- Valorizar a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.
- Reconhecer que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.

PRÉ-REQUISITOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com pouco auxílio.
- Reconhecer os nomes das partes do corpo (cabeça, tronco, membros, abdome etc.).

BNCC

- **(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.

O QUE ESPERAR DESSA UNIDADE

Esta unidade apresenta noções básicas sobre a organização do corpo humano e traz informações sobre manutenção da saúde e prevenção a doenças. O **capítulo 1** introduz a ideia de níveis de organização, partindo de célula até chegar a organismo. No **capítulo 2**, essa noção é ampliada com a apresentação de alguns dos principais sistemas que formam o corpo humano. O **capítulo 3** aborda a concepção de saúde nas dimensões física, mental e social, e traz recomendações adequadas a crianças na faixa etária dos estudantes. O **capítulo 4** foca na prevenção de doenças transmissíveis, agrupando-as pelo modo de transmissão. Na seção **Mão na massa**, os alunos são convidados a fazer um mural de lembranças da época da pandemia de covid-19, um acontecimento marcante na vida das pessoas. Na seção **Ideia puxa ideia**, o foco é no combate ao *Aedes aegypti*, transmissor de algumas das doenças de maior relevância epidemiológica no Brasil.

UNIDADE 4

CORPO HUMANO E SAÚDE



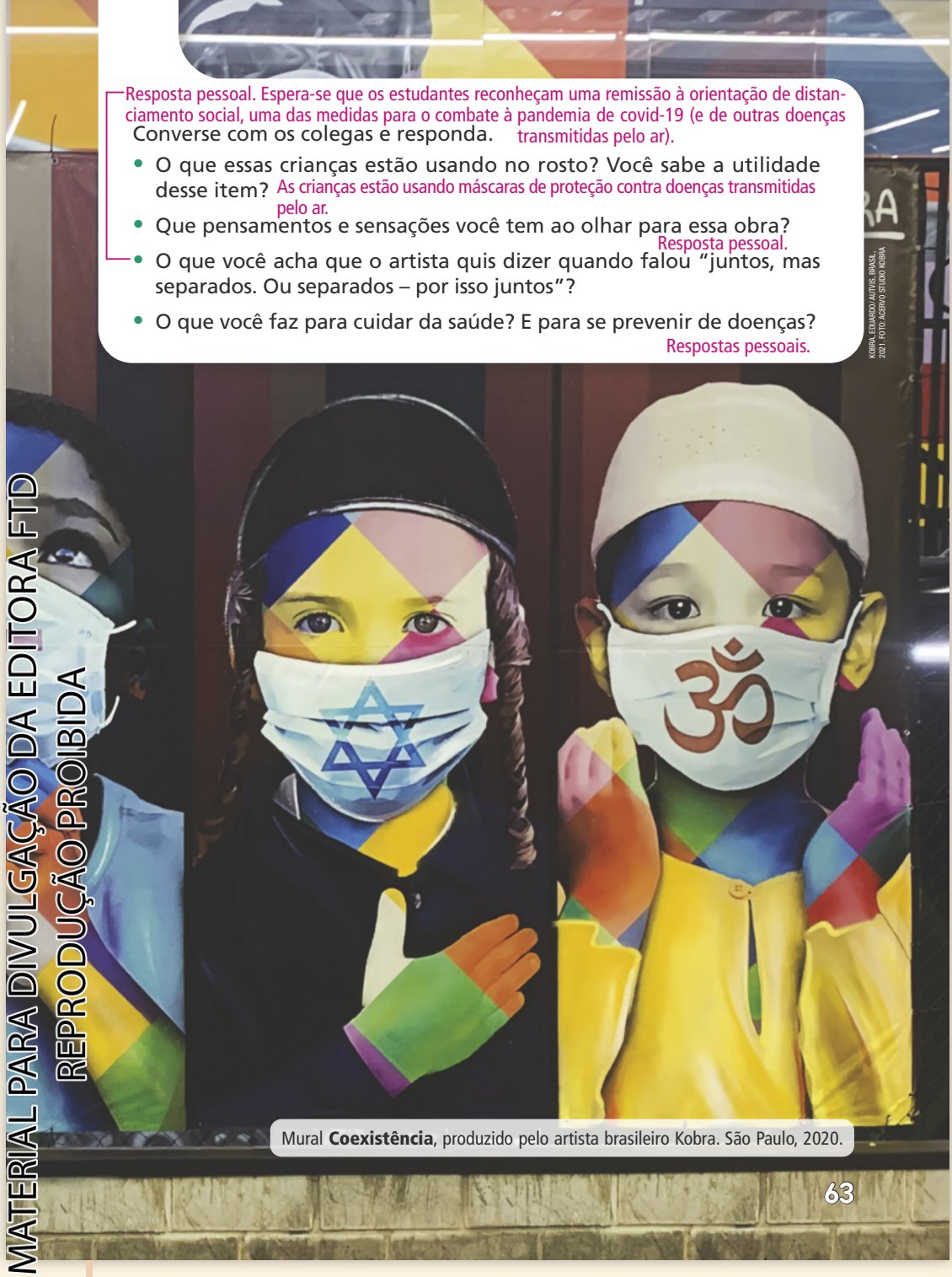
Vamos vencer isto juntos, mas separados. Ou separados — por isso juntos. Nestes tempos de necessário isolamento social, é preciso ter fé. Independentemente da nossa localização geográfica, de nossa etnia e de nossa religião, estamos unidos [...].

Eduardo Kobra. **Coexistência**. Disponível em: https://eduardokobra.com/projeto/6/coexistencia. Acesso em: 5 maio 2021.

Converse com os colegas e responda.

- O que essas crianças estão usando no rosto? Você sabe a utilidade desse item? As crianças estão usando máscaras de proteção contra doenças transmitidas pelo ar.
- Que pensamentos e sensações você tem ao olhar para essa obra? Resposta pessoal.
- O que você acha que o artista quis dizer quando falou "juntos, mas separados. Ou separados – por isso juntos"?
- O que você faz para cuidar da saúde? E para se prevenir de doenças? Respostas pessoais.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam uma remissão à orientação de distanciamento social, uma das medidas para o combate à pandemia de covid-19 (e de outras doenças transmitidas pelo ar).



KOBRA. EDUARDO AUTUS. BRASIL, 2021. FOTO: ACERVO STUDIO KOBRA

Mural **Coexistência**, produzido pelo artista brasileiro Kobra. São Paulo, 2020.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Dedique alguns minutos para que os estudantes observem a imagem de abertura da unidade. Depois solicite aos estudantes que pesquisem o significado da palavra "coexistência", título da obra, no dicionário. Peça, então, que relacionem o título à obra, favorecendo o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia, dos estudantes e estimulando a convivência cidadã.

ENCAMINHAMENTO

A obra foi produzida no contexto da pandemia de covid-19. Assim, é provável que a turma reconheça as máscaras de proteção respiratória e tenha boas noções sobre a função delas. Avalie as concepções prévias dos alunos sobre a transmissão dessa doença. Aproveite a conversa para mobilizar lembranças da pandemia, criando um ambiente onde os estudantes se sintam acolhidos para compartilhar suas lembranças e sentimentos. Esse assunto será retomado na seção **Mão na massa**.

Por fim, proponha que respondam oralmente as questões referentes a obra para que explorem a imagem a partir dos questionamentos. Aproveite para avaliar as noções prévias dos estudantes acerca da noção de saúde e das medidas que podem ser tomadas para promovê-la.

CONEXÕES

PARA O ALUNO E O PROFESSOR

- Kobra lança campanha para ajudar moradores de rua. **CNN Brasil**, 2 abr. 2020. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/2020/04/12/kobra-desenha-arte-durante-quarentena. Acesso em: 2 ago. 2021.

  Entrevista com o artista brasileiro Kobra, na qual ele comenta sobre ações que realizou para ajudar pessoas em situação de rua durante a pandemia de covid-19. Na conversa, ele comenta sobre a obra apresentada na abertura da unidade.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar os níveis de organização do corpo humano.

CONTEÚDO

- Níveis de organização do corpo humano.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A questão inicial pode ser respondida de diferentes maneiras. Encaminhe a conversa de modo a destacar órgãos ou sistemas mencionados pelos estudantes, aproveitando para diagnosticar o conhecimento prévio deles acerca dessas estruturas. Pergunte o que eles sabem sobre a localização e a função delas. Ressalte que o corpo humano funciona de forma integrada, como um conjunto, no qual as diversas estruturas estão conectadas e interligadas.

ENCAMINHAMENTO

Nestas páginas são mostradas as estruturas que formam o organismo desde as moléculas até os sistemas. Ajude os alunos na compreensão da figura que mostra os diferentes níveis de organização do corpo. Pergunte se eles sabem do que tratam as representações e se já tinham visto algumas delas. Faça um levantamento prévio sobre o conhecimento dos alunos a respeito de como os órgãos são formados. Explique aos alunos que, assim como a escrita da Língua Portuguesa é organizada em letras, palavras, orações e parágrafos, a Ciência também organiza as estruturas do corpo humano (assim como organiza os seres vivos em grupos, ou os astros do céu em categorias). Essa organização nos ajuda a compreender o funcionamento do organismo parte a parte e como um todo.

Atividade proposta no capítulo visa desenvolver a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia. Inicialmente, leia as instruções para a turma e verifique se eles compreendem as instruções. Em seguida, leia uma das definições apresentadas na figura como exemplo, trocando o nome desse nível de organização por "xis". Em seguida, oriente a formação das duplas e a execução da atividade.

CAPÍTULO 1

NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DO CORPO

Espera-se que os estudantes respondam algo como "cabeça, tronco e membros". Orientá-los a pensar se há outras divisões possíveis, considerando, por exemplo, ossos, músculos e outros termos que eles conheçam.

- De que partes seu corpo é formado?

Você já bateu o dedinho do pé no canto de um móvel andando distraído? Já sentiu dor de estômago antes de fazer algo importante?

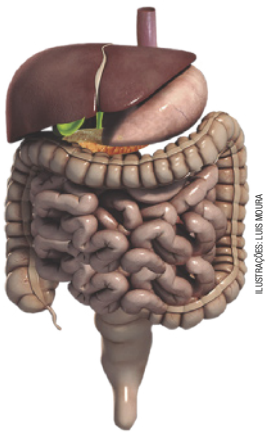
Não é difícil perceber que o corpo funciona de forma integrada, ou seja, todas as estruturas estão conectadas e se comunicam. Se não olhamos para o chão, corremos o risco de machucar o pé. Se ficamos ansiosos, o estômago, por exemplo, pode manifestar mal-estar.

Há muitas atividades acontecendo em nosso corpo ao mesmo tempo, envolvendo todas as suas partes. Uma forma de compreender melhor como o corpo funciona é organizá-lo e estudá-lo em diferentes níveis.



VERONICA LOBO/GUATEMSOCOM

Organismo: é o corpo como um todo, formado por diversos sistemas que atuam em conjunto.



ILUSTRAÇÕES: LUIS MOURA

Sistema digestório

Sistema: é um conjunto de órgãos que realizam determinadas funções que, juntas, contribuem para determinada finalidade, como o sistema digestório.

64

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que o corpo é organizado em diferentes níveis? Identificam as relações entre esses níveis?** Além do texto e das imagens, um recurso que pode contribuir para o desenvolvimento dessa noção é o estabelecimento de comparações como a que é sugerida na atividade complementar sugerida a seguir.

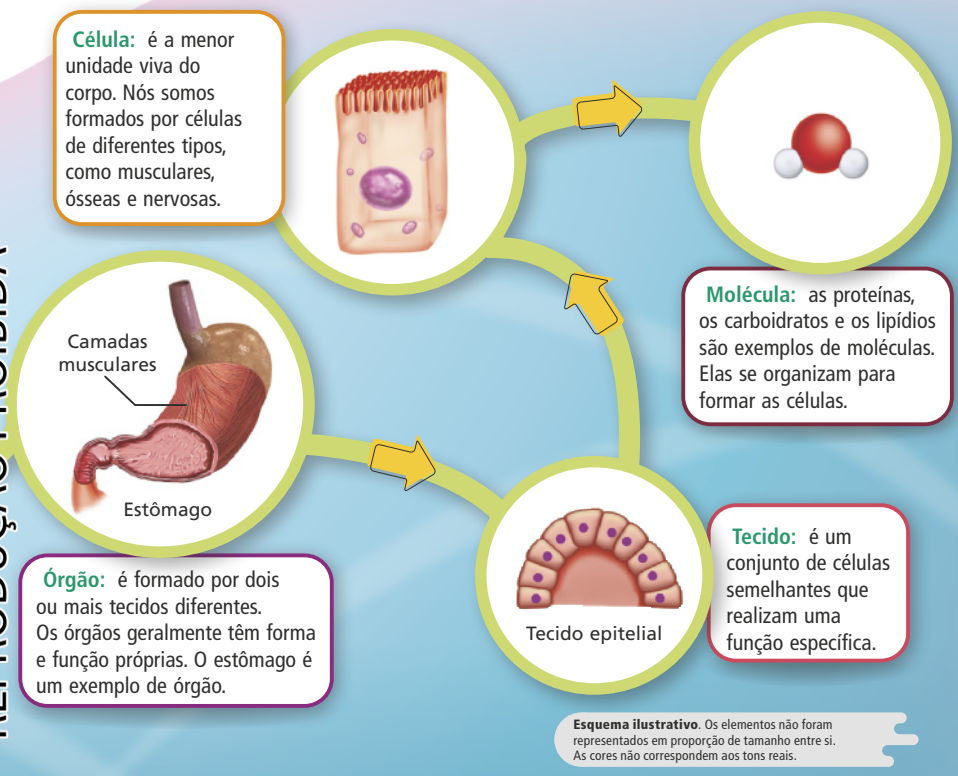
O corpo é formado por diversos sistemas, que atuam em conjunto para manter a saúde, proteger o organismo contra doenças, transportar e eliminar substâncias e permitir a reprodução.

- Escolha um nível de organização do corpo humano e leia apenas sua definição em voz alta para um colega. Ele deve identificar o nível de organização. Depois, revezem os papéis, até que vocês consigam identificar todos os níveis de organização. Respostas pessoais.

FIQUE LIGADO

Do que eu sou feito?, de Robert Winston. São Paulo: Caramelo, 2009.

O que me torna único? Como meu cérebro funciona? Que tipo de pessoa eu sou? Esse livro traz essas e outras informações sobre o corpo humano.



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

Elaborado com base em: Gerald J. Tortora; Sandra Reynolds Grabowski. **Corpo humano:** fundamentos de anatomia e fisiologia. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 13.

65

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Promova uma comparação entre os níveis de organização do corpo e da língua portuguesa. Organize a turma em duplas e escreva, na lousa, os seguintes termos (altere a ordem): LETRA, PALAVRA, FRASE, PARÁGRAFO, CAPÍTULO e LIVRO. Solicite às duplas que relacionem cada termo a um nível de organização do corpo (respectivamente: molécula, célula, tecido, órgão, sistema e organismo). Após algum tempo, peça que os estudantes se voluntariem para compartilhar suas conclusões com o restante da turma. Avalie a resposta e a justificativa apresentada, fazendo as orientações que forem necessárias.

MATERIAL DE APOIO

Introdução ao corpo humano

Duas áreas da ciência – anatomia e fisiologia – fornecem os fundamentos para a compreensão das partes do corpo e suas funções. A anatomia é a ciência que estuda as estruturas do corpo e as correlações entre elas. A anatomia foi estudada inicialmente por dissecação, a secção cuidadosa das estruturas do corpo para o estudo de suas relações. Atualmente, inúmeras técnicas de imagem também contribuem para o avanço do conhecimento anatômico. Enquanto a anatomia lida com as estruturas do corpo, a fisiologia é a ciência que estuda as funções do corpo – como as partes do corpo funcionam.

[...] A estrutura de uma parte do corpo frequentemente reflete suas funções. Por exemplo, os ossos do crânio estão conectados firmemente de modo a formar um invólucro rígido que protege o encéfalo. Os ossos dos dedos das mãos estão conectados de modo mais "frouxo" para possibilitar vários movimentos. As paredes dos alvéolos pulmonares são muito finas para possibilitar a passagem rápida do oxigênio inalado para o sangue. (TORTORA; DERRICKSON, 2016)

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer os principais órgãos e sistemas do corpo humano.

CONTEÚDO

- Sistemas e órgãos do corpo humano.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Leia a questão inicial para a turma e anote na lousa palavras-chave apresentadas nas respostas, agrupando-as de acordo com o sistema que as realiza. Após obter um bom número de respostas, explique que o corpo conta com sistemas diferentes, especializados em funções distintas, como as que foram apresentadas pelos estudantes. É importante que os alunos percebam que o corpo humano é composto de partes que funcionam em conjunto para fazer funcionar o todo, de forma integrada. A condição de equilíbrio do organismo, resultante dessas interações, é chamada homeostasia. Para saber mais, consulte o texto indicado na seção **Material de apoio**.

ENCAMINHAMENTO

Passe então para a leitura das imagens. Deixe claro que não é esperado que eles decorem nomes de órgãos, mas é importante conhecer as principais funções realizadas no organismo para mantê-lo vivo, bem como ter uma noção dos sistemas envolvidos.

Para a atividade proposta no capítulo, retome as anotações na lousa feitas durante a resposta à questão inicial do capítulo. Auxilie os estudantes a associar o nome de cada sistema ao conjunto de funções respectivo. Estimule a escuta ativa dos alunos durante a leitura das respostas. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, componente da literacia.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CAPÍTULO 2

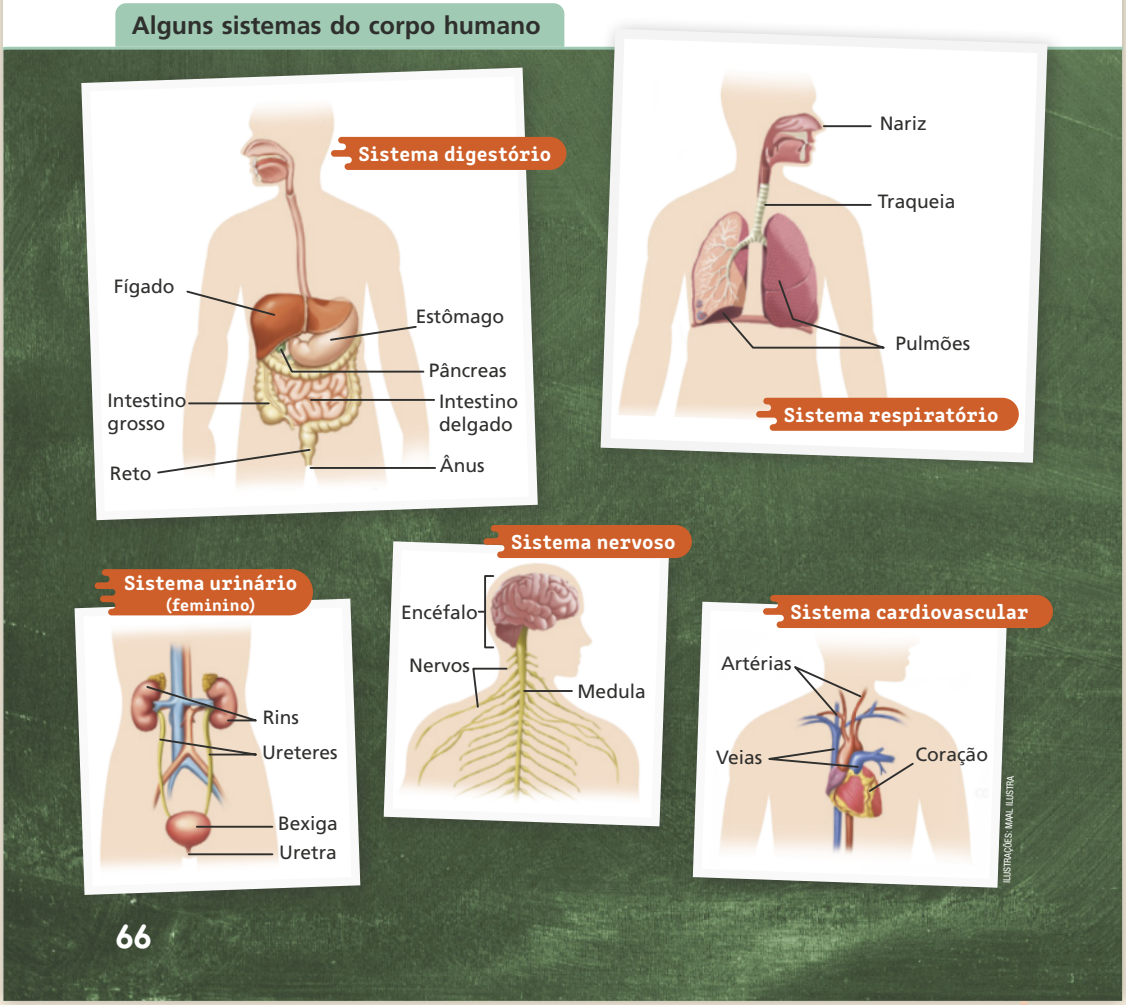
OS ÓRGÃOS E OS SISTEMAS

Avaliar se os estudantes reconhecem necessidades básicas, como a alimentação e a respiração. Se julgar possível, expandir para outras noções, como locomoção.

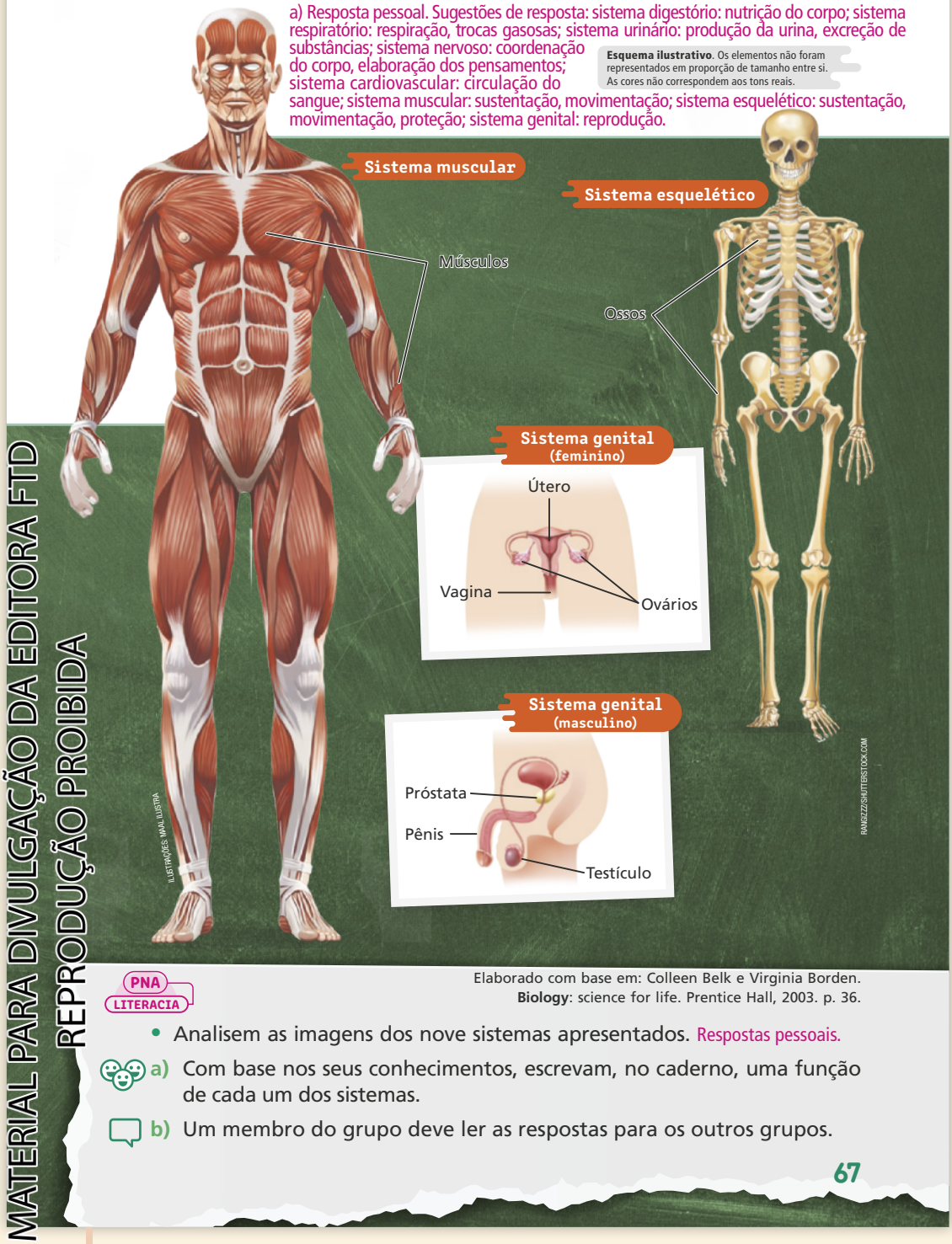
- Quais funções seu corpo realiza para mantê-lo vivo?

Os **órgãos** são estruturas formadas por diferentes tecidos. Cada órgão desempenha uma ou mais funções no organismo. Um conjunto de órgãos que age por um objetivo específico no corpo forma um **sistema**.

Alguns sistemas do corpo humano



a) Resposta pessoal. Sugestões de resposta: sistema digestório: nutrição do corpo; sistema respiratório: respiração, trocas gasosas; sistema urinário: produção da urina, excreção de substâncias; sistema nervoso: coordenação do corpo, elaboração dos pensamentos; sistema cardiovascular: circulação do sangue; sistema muscular: sustentação, movimentação; sistema esquelético: sustentação, movimentação, proteção; sistema genital: reprodução.



Elaborado com base em: Colleen Belk e Virginia Borden. **Biology**: science for life. Prentice Hall, 2003. p. 36.

PNA LITERACIA

- Analisem as imagens dos nove sistemas apresentados. Respostas pessoais.

a) Com base nos seus conhecimentos, escrevam, no caderno, uma função de cada um dos sistemas.

b) Um membro do grupo deve ler as respostas para os outros grupos.

67

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que o corpo humano é formado por diferentes sistemas, cada um com órgãos próprios?** Deixe claro que eles não devem decorar esses sistemas; a ideia é oferecer um primeiro contato dos estudantes com o tema, para que tenham dimensão da complexidade de organização do corpo humano.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Com base nas imagens destas páginas, os alunos podem confeccionar modelos dos órgãos e dos sistemas de sua escolha usando massinha. Organize o trabalho em grupo e ajude-os interpretar as figuras esquemáticas. Após a confecção, os grupos podem compartilhar entre si os modelos produzidos.

MATERIAL DE APOIO

Homeostasia

A homeostasia é a condição de equilíbrio no ambiente corporal interno resultante da interação constante entre os muitos processos regulatórios corporais. A homeostasia é uma condição dinâmica. Em resposta às condições variáveis, o equilíbrio corporal pode deslocar-se entre pontos em um intervalo estreito compatível com a manutenção da vida. Por exemplo, os níveis de glicose sanguínea normalmente se encontram entre 70 e 110 miligramas de glicose por 100 mililitros de sangue. Cada estrutura, desde o nível celular até o nível sistêmico, contribui de algum modo para a manutenção do ambiente corporal interno dentro dos limites normais.

[...] A homeostasia do corpo humano é "desafiada" continuamente. Algumas perturbações vêm do ambiente interno na forma de agressões físicas como o calor intenso de um dia quente de verão ou a falta de oxigênio suficiente para aquela corrida de 3.200 m. Outros agravos se originam no ambiente interno, como o nível de glicose sanguínea que cai muito quando a pessoa não ingere seu desjejum. [...]

Felizmente, o corpo tem muitos sistemas regulatórios que podem normalmente levar o ambiente interno ao equilíbrio. Mais frequentemente, o sistema nervoso e o sistema endócrino trabalhando juntos ou independentemente fornecem as medidas corretivas necessárias. O sistema nervoso regula a homeostasia por intermédio do envio de sinais elétricos conhecidos como impulsos nervosos (potenciais de ação) aos órgãos que podem regular mudanças que promovam o retorno ao estado de equilíbrio. O sistema endócrino inclui muitas glândulas que secretam moléculas mensageiras para o sangue chamadas hormônios. Os impulsos nervosos normalmente causam mudanças rápidas, enquanto os hormônios em geral trabalham mais devagar. Entretanto, ambos os tipos de regulação trabalham com o mesmo objetivo, em geral por intermédio de sistemas de retroalimentação negativa. (TORTORA; DERRICKSON, 2016)

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer o conceito de saúde e práticas importantes para a promoção dela.

CONTEÚDOS

- Definição de saúde.
- Hábitos para promoção da saúde.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial para a turma e ouça as respostas. É provável que os estudantes associem a definição de saúde à ausência de doenças, com foco na saúde física. Valorize as contribuições e explique que saúde envolve o bem-estar físico, mental e social.

ENCAMINHAMENTO

Solicite a alguns estudantes que se voluntariem para se revezar na leitura em voz alta de cada uma das orientações. Após cada leitura, verifique se a turma compreendeu o texto e questione se eles já praticam tal orientação. Aproveite para fazer as colocações que julgar necessárias. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Itens a e **b.** O texto dessa atividade permite que os alunos ampliem o significado de saúde. Explique que saúde é mais do que a ausência de doenças. Ela está relacionada com o nosso bem-estar físico e emocional. Então, além de manter bons hábitos de alimentação, praticar atividades físicas e beber água na quantidade adequada, é preciso reservar alguns momentos para descansar e fazer atividades que nos dão prazer e nos deixam felizes. Permita aos alunos que conversem sobre quais são seus hábitos para manter a saúde e o que poderia ser melhorado. Incentive a troca de ideias e experiências. Retome o que os alunos disseram sobre saúde no início do estudo desse tema e verifique se eles ampliaram suas ideias iniciais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CAPÍTULO 3

PROMOVENDO A SAÚDE

Em geral, associa-se esse termo à falta de doenças. Verificar o que os estudantes compreendem sobre o conceito de saúde para desfazer noções incorretas ao longo da unidade.

- O que é saúde?

Para manter uma boa saúde, não basta evitar doenças. Cuidar das emoções e ter boas amizades também é importante para se manter saudável. Conheça alguns hábitos que você pode incorporar na sua vida para se cuidar bem.



ILUSTRAÇÕES: ESTÚDIO ORNITORRINCO

Brincar, ter momentos de relaxamento e praticar esportes são formas de fortalecer o organismo. Essas atividades também contribuem para fazer amizades e favorecem o bom humor. Tirar um tempo para descansar também é fundamental.



Hábitos de higiene ajudam a eliminar do corpo alguns seres causadores de doença. Lavar as mãos, tomar banho e escovar os dentes são alguns exemplos.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreendem o que significa saúde?** É importante reforçar que saúde não é apenas a ausência de doenças, mas o bem-estar físico, emocional e social. Destaque que esses três componentes formam o tripé da saúde.
- **Os alunos reconhecem hábitos importantes para a promoção da saúde?** A discussão proposta na atividade 1 contribui para desenvolver essa noção. Também é interessante pedir aos alunos que recontem, com suas palavras, os hábitos de promoção da saúde que foram apresentados no texto e nas imagens.



Lavar de forma adequada frutas e verduras antes do consumo também é uma forma de eliminar organismos causadores de doenças.

O sono é um importante aliado da saúde. É durante o sono que nosso organismo se recupera dos desgastes sofridos durante o dia e se prepara para as atividades do dia seguinte.







Ir periodicamente ao dentista e ao médico é importante na prevenção de doenças. Algumas doenças causadas por bactérias ou por vírus podem ser evitadas por meio das vacinas.

ILUSTRAÇÕES: ESTÚDIO ONIRO!NIRICO

• Leia o texto a seguir. Depois, responda às perguntas. Respostas pessoais.

PNA LITERACIA

O COMPLEMENTO DA VIDA SAUDÁVEL

[...] cuidar da saúde não é só cuidar do corpo para que ele funcione sem dar defeito, como se fosse uma máquina. É que faz parte da construção de uma vida saudável adotar certos hábitos para que possamos nos sentir bem do ponto de vista das nossas emoções, dos nossos sentimentos.

Assim, além de cuidar da alimentação e de praticar atividades físicas, devemos fazer aquilo que nos anima e nos deixa bem-dispostos, como conversar com os amigos, brincar com eles, ir ao cinema, contar piada, rir bastante, ajudar as pessoas que precisam, ajudar uns aos outros...

Esta lista pode ser interminável, principalmente se considerarmos que, para estarmos bem, o ambiente em que vivemos deve ser agradável e, para que ele seja assim, nossas ações são muito importantes. Precisamos colaborar com a limpeza e a organização da nossa casa, da nossa escola e de qualquer lugar que seja coletivo.

Ciência Hoje das Crianças e Ministério da Saúde. **Criança pode e sabe cuidar da saúde?** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/folder/10006002355.pdf. Acesso em: 4 maio 2021.

a) Você cuida da sua saúde de forma adequada? Quais hábitos poderiam ser modificados?

b) O que você fez para cuidar da sua saúde hoje? Conte aos colegas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- O QUE significa ter saúde? **Saúde Brasil**, 7 ago. 2020. Disponível em: https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-quero-me-exercitar-mais/o-que-significa-ter-saude. Acesso em: 2 ago. 2021.
  O texto apresenta a definição de saúde pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e traz importantes informações e orientações sobre a manutenção da saúde. Avalie a possibilidade de fornecer cópias impressas desse texto para as famílias ou indicar o acesso ao *link*.

MATERIAL DE APOIO

Emoções exercem influência sobre a saúde, especialmente a do coração

Muito alardeada nos últimos anos, a influência dos sentimentos sobre a saúde vem sendo comprovada por uma infinidade de pesquisas científicas. Os estudos mostram que tanto as emoções positivas como as negativas podem atuar no surgimento de doenças ou preservar a saúde e, ainda, interferir nos tratamentos.

Segundo o médico Mario Alfredo de Marco, coordenador do serviço de atenção psicossocial integrada em saúde da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), entre as emoções mais nocivas ao organismo estão a frustração, a raiva e o ódio. [...]

Em contrapartida, estudos revelam a cada dia a força das emoções positivas. Felicidade, otimismo e fé (espiritualidade) agem como um escudo contra doenças.

[...] estudos mostram a cada dia que somos seres absolutamente integrados e que emoções e pensamentos influem na química, nos hormônios e no funcionamento do sistema imunológico e vice-versa. Atualmente, já é possível demonstrar, por meio da fisiologia, como o comportamento de células e os neurotransmissores (mediadores químicos), entre outros, são afetados pelas emoções. [...]

De modo geral, os sentimentos podem exercer influência sobre o colesterol, o metabolismo (sobretudo interferindo na obesidade), as doenças coronárias, a hipertensão, os problemas gástricos e de pele, o sistema imunológico e as produções hormonais. Mas os médicos pedem cautela na relação entre emoções, estresse e doenças.

[...] "um conjunto de fatores colabora para a formação da doença, entre eles a genética, os aspectos biológicos, psicológicos e sociais e as disposições do indivíduo" [...] (PRATES, 2011)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.

CONTEÚDO

- Prevenção de doenças.

BNCC

- **(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.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial para a turma e ouça as respostas para sondar noções prévias deles sobre doenças transmissíveis. Esclareça que tais doenças são provocadas por seres, especialmente vírus e bactérias. Se necessário, retome a definição desses grupos na **Unidade 1**.

ENCAMINHAMENTO

Ao tratar das doenças transmitidas por água ou alimentos, retome com a turma a importância da higiene. Peça que forneçam exemplos de outras atitudes, além das apresentadas no livro, que possam ser tomadas para evitar tais doenças, tendo como referência a forma de transmissão delas. Para aprofundar o estudo desse tema, apresente mais informações sobre as doenças listadas, como organismo causador, sintomas e tratamento. Essas informações podem ser encontradas nas fontes indicadas na seção **Conexões**.

Aproveite a temática do boxe **#TemMais** e verifique se os estudantes compreendem a noção de água potável. Esclareça que não basta a água aparentar estar limpa para ser considerada potável; ela deve estar livre de patógenos e substâncias prejudiciais à saúde. Só devemos ingerir água quando sabemos que ela tem procedência confiável. Ferver a água ou filtrar são maneiras de reduzir as chances de contaminação.

CAPÍTULO 4

PREVENÇÃO DE DOENÇAS

Verificar se os estudantes compreendem a noção de que algumas doenças são causadas por seres vivos que podem passar de uma pessoa para outra. Essa ideia será desenvolvida ao longo da unidade.

- Por que algumas doenças podem passar de uma pessoa para outra?

Os seres vivos microscópicos estão por toda parte. Alguns deles são nocivos à saúde e podem entrar no nosso corpo de diferentes maneiras. Conheça a seguir algumas delas e saiba como se prevenir.

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA OU ALIMENTOS

Patógeno: organismo causador de doença.

É comum os **patógenos** entrarem no nosso corpo por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados. Disenteria bacteriana, amebíase, salmonela e cólera são algumas doenças que podem ser desenvolvidas por essa via. Os principais sintomas delas são diarreia, dores abdominais, vômitos e náuseas.

PREVENÇÃO

O melhor modo de evitar as doenças transmitidas por água ou alimentos contaminados é cuidando da higiene e da alimentação por meio de ações como:

- Beber apenas água potável.
- Lavar bem verduras, frutas e legumes.
- Sempre lavar as mãos com água e sabão depois de brincar, antes das refeições e após usar o banheiro.



O filtro é capaz de eliminar alguns patógenos da água.

#TemMais

A água potável é aquela própria para o consumo humano. Ela não pode conter microrganismos causadores de doenças nem substâncias que possam colocar em risco a saúde. A água potável deve ser cristalina, sem cheiro e sem sabor.

Filtrar ou ferver a água antes do consumo são atitudes importantes para reduzir a chance de se contaminar.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- Doenças e sintomas. **Drauzio Varella.** Disponível em: https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Página com lista de doenças e sintomas para pesquisa. Pode ser utilizada para apresentar mais informações sobre as doenças citadas na unidade.
- PRUDHOMME, C.; D'IVERNOIS, J. F. **Conheça e Entenda 1000 Doenças de A a Z**. São Paulo: Andrei, 2009.
  Livro que descreve doenças e sintomas, apresentando definição e causas, frequência, sinais e sintomas, exames, evolução e complicações, tratamento, prevenção e educação.
- UJVARI, S. C. **A História da humanidade contada pelo vírus**. São Paulo: Contexto, 2012.
  O livro traz informações sobre epidemias virais que tiveram impacto na história da humanidade e oferece muitas informações interessantes a serem exploradas em sala de aula.

DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA SALIVA

Alguns patógenos podem ser transmitidos por saliva ou por outras secreções do corpo. Quando alguém espirra ou fala, gotas minúsculas de saliva são carregadas pelo ar e se espalham no ambiente. Se essa pessoa tiver uma doença, como gripe, resfriado, meningite bacteriana, tuberculose ou covid-19, pode contaminar outras pessoas, que também vão adoecer.



Representação simplificada de como algumas doenças são transmitidas pelas gotículas de saliva.

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

PREVENÇÃO

A prevenção dessas doenças envolve alguns cuidados básicos de higiene e outras ações, como:

- Lavar as mãos com frequência com água e sabão, mantendo-as sempre limpas.
- Evitar colocar as mãos nos olhos, nariz e boca, por onde os patógenos podem entrar no corpo.
- Não compartilhar objetos de uso pessoal, como copos, talheres e toalhas.
- Manter os ambientes bem ventilados.

Para o doente, é recomendado usar máscara de proteção respiratória e manter distanciamento social para evitar transmitir a doença. Quando estiver sem máscara, ele deve cobrir o nariz e a boca ao espirrar ou tossir, usando um lenço ou a parte interna do cotovelo.

No caso de doenças como a meningite bacteriana e a covid-19, a melhor forma de prevenção é por meio da **vacinação**. Com a vacina, o corpo desenvolve defesas naturais contra os patógenos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.

BNCC

- **(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.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

As doenças transmitidas pela saliva também devem ser abordadas com atenção. Verifique se a turma reconhece que exalamos partículas minúsculas de saliva quando falamos ou respiramos. Gripes e resfriados são os exemplos mais comuns dessas doenças. Além delas, é possível também fazer referência à covid-19, doença que tornou-se pandêmica no ano de 2020 e provavelmente suscita lembranças nos estudantes. Isso será assunto da seção **Mão na massa**, na página seguinte. Reforce a noção de que, em um contexto de pandemia, a vacinação não exclui outras medidas de contenção da doença, como o distanciamento social e o uso de máscaras de proteção respiratória.

Assim como foi feito para as doenças transmitidas por alimentos ou água, peça aos estudantes que proponham exemplos de medidas de proteção contra doenças transmitidas pela saliva.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Valorizar a memória coletiva sobre um evento recente e marcante para toda a sociedade.

CONTEÚDO

- Pandemia de covid-19.

BNCC

- **(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.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta atividade, a turma é convidada a produzir um mural de memórias relacionadas à pandemia de covid-19. Trata-se de um tema sensível, e é importante fomentar um ambiente de respeito e acolhimento para que os estudantes se sintam à vontade para participar. Por se tratar de um assunto que pode despertar sentimentos difíceis de lidar, é importante tornar opcional a participação dos estudantes, acolhendo e respeitando a vivência de todos.

ENCAMINHAMENTO

A pandemia de covid-19 foi um evento excepcional e marcante na vida de todos os que passaram por ela. As pessoas foram confrontadas por um novo risco e tiveram que adaptar suas rotinas. Muitas pessoas perderam amigos e entes queridos devido à doença, sendo obrigadas a lidar com mais perdas do que seriam esperadas em um contexto normal. Ao mesmo tempo, a pandemia da covid-19 colocou em evidência a importância da Ciência, desde a identificação da doença, passando pelas técnicas de prevenção, diagnóstico, tratamento dos doentes e produção das vacinas. Dessa maneira, a valorização das memórias coletivas em relação à pandemia é um tema relevante tanto para fomentar a solidariedade e o senso de comunidade quanto para evidenciar os mecanismos de que a sociedade dispõe para enfrentar problemas dessa natureza.

Inicie solicitando que formem um grande círculo com as carteiras. Solicite que compartilhem as lembranças que têm desse período e compartilhe suas memórias também. Essa conversa deve ser informal e acolhedora. Em seguida, oriente a produção das folhas para o mural. Se julgar interessante, solicite que esse trabalho seja feito em casa, para que as famílias dos estudantes possam contribuir com suas memórias também, trabalhando assim a literacia familiar.

Ao tratar do conteúdo do boxe **#TemMais**, explique que o material genético é uma parte do vírus que é necessária para a produção de novos vírus pelo corpo da pessoa infectada. Destaque que o Brasil tem muitos profissionais bem qualificados na área de Ciências Médicas e Biológicas, que participam de pesquisas relevantes para o mundo todo.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- IAMARINO, A.; LOPES, S. **Coronavírus: explorando a pandemia que mudou o mundo.** São Paulo: Moderna, 2020.
  Livro com muitas informações, gráficos e infográficos sobre a pandemia de covid-19. Traz ainda sugestões de material de consulta para aprofundamento.

MÃO NA MASSA!

MEMÓRIAS DA PANDEMIA

TEMA DE RELEVÂNCIA NACIONAL OU MUNDIAL

No começo de 2020, uma **pandemia** de covid-19 afetou todos os países do mundo. Essa doença, até então desconhecida, é provocada por um vírus da família do coronavírus.

Como a doença é transmitida pela saliva, as medidas de prevenção envolvem higiene das mãos, uso de máscara e distanciamento social.

Meses após o início da pandemia, grupos de pesquisadores de diferentes países conseguiram desenvolver vacinas. Por meio da vacinação, foi possível fazer um combate mais eficaz da doença.

Nesta atividade, você e os colegas de sala vão fazer um mural com memórias e pensamentos da época da pandemia.



O personagem Zé Gotinha é símbolo de muitas campanhas de vacinação no Brasil. Durante a pandemia de covid-19, ele foi usado para incentivar as pessoas a se vacinarem.

MATERIAL

- Duas folhas de sulfite
- Lápis de cor
- Jornais, revistas e outros para recortar
- Cola

Pandemia: disseminação rápida de uma doença pelo mundo todo.

PROCEDIMENTO

1. Cada estudante deve criar duas folhas para o mural, com desenhos, textos e colagens: uma com lembranças que tem da época da pandemia e outra com algo que gostaria que acontecesse para contribuir para o fim da pandemia.
2. Após a produção dessas obras, exponham em algum lugar da escola usando um varal de barbante ou fixando em um mural.

#TemMais

No Brasil, duas cientistas da Universidade de São Paulo (USP) tiveram um papel essencial no combate à pandemia de covid-19. Trabalhando em conjunto com pesquisadores de outras instituições, elas decifraram o material genético do vírus apenas dois dias depois do primeiro caso confirmado da doença no país. Isso ajudou outros grupos de pesquisadores a desenvolverem maneiras de combater a pandemia.


RAHEL

As pesquisadoras Jaqueline Goes de Jesus (1990-) e Ester Cerdeira Sabino (1960-), que colaboraram para conhecer mais sobre o vírus causador da covid-19.

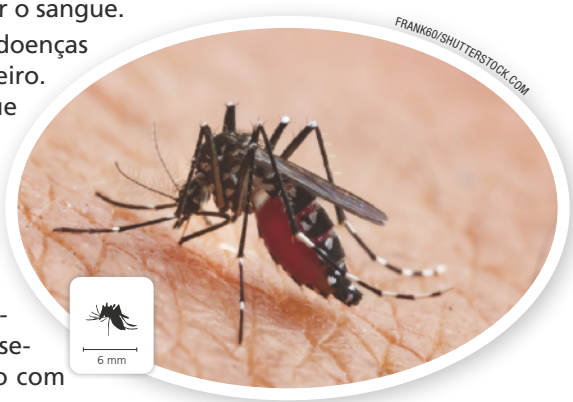
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS

Alguns microrganismos patógenos passam parte de suas vidas no corpo de outros animais. Esses animais infectados podem transmitir os microrganismos para pessoas, causando doenças.

O mosquito *Aedes aegypti* é um exemplo. Ele é capaz de transmitir diversas doenças, como dengue, febre amarela urbana, febre *chikungunya* e *zika* vírus. Essas doenças são causadas por vírus que entram no corpo da pessoa quando o mosquito pica para sugar o sangue.

Outro animal transmissor de doenças é um inseto conhecido como barbeiro. Ele também se alimenta do sangue das pessoas. Desse modo, ele pode transmitir o protozoário causador da doença de Chagas.



Somente a fêmea do *Aedes aegypti* se alimenta de sangue. O macho consome néctar e outros alimentos.

PREVENÇÃO

A principal maneira de prevenir essas doenças é combater o inseto transmissor ou evitar o contato com ele por meio de ações como:

- Eliminar **focos de reprodução** do mosquito.
- Aplicar tela mosquiteiro nas janelas.
- Usar repelente contra insetos.

Foco de reprodução: local que a fêmea busca para depositar os ovos. As larvas nascem e se desenvolvem nesse mesmo local.

A doença de Chagas também pode ser transmitida por alimentos. Assim, valem os cuidados apresentados na página 70.



Triatoma infestans, o barbeiro, inseto transmissor da doença de Chagas.

O combate a esse inseto é explorado na seção **Ideia puxa ideia**. A matéria **"Entenda a diferença entre zika, dengue e chikungunya"**, indicada na seção **Conexões**, traz mais informações sobre o mosquito e apresenta diferenças entre as doenças que ele provoca.

Comente que o tratamento para a maioria das doenças virais é um tratamento de suporte, que visa amenizar os sintomas e evitar complicações. O próprio organismo se recupera. Para isso, é importante que o doente beba muita água. O repouso é outra medida essencial.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

A raiva é uma doença transmitida pela saliva de animais contaminados com o vírus da raiva, principalmente por mordidas, arranhões e lambidas. Os principais sintomas são dor de cabeça, dificuldade de engolir e respirar, coceira e agitação. É uma doença perigosa, que pode levar à morte, e os doentes devem receber tratamento médico assim que possível. Em cães e gatos, essa doença geralmente causa a morte em poucos dias. Pergunte aos estudantes se eles têm animais de estimação e se estes estão vacinados. Esclareça que a vacinação é importante para proteger não apenas os animais, mas também as pessoas ao redor. Após esses esclarecimentos, divida a turma em grupos e peça que pesquisem as datas da próxima campanha de vacinação antirrábica no município. Com essas informações, cada grupo deve elaborar um folheto com informações sobre a doença e destacando a importância da vacinação, informando as datas da próxima campanha. Esses folhetos podem ser levados para casa ou distribuídos para outras turmas da escola. Essa atividade permite trabalhar a produção de escrita, componente da literacia, e a literacia familiar.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.

BNCC

- **(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.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Dentre as doenças transmitidas por animais, aquelas transmitidas por mosquitos merecem destaque pela grande incidência que têm na população. Comente que o mosquito *Aedes aegypti* é exótico, isto é, não é natural daqui. Ele vem originalmente da região ao norte do deserto do Saara, próximo ao Egito, de onde provavelmente foi trazido por navegantes portugueses. Esse mosquito se adaptou muito bem aos ambientes urbanos e pode se proliferar rapidamente.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- SINIMBÚ, F. Entenda a diferença entre zika, dengue e Chikungunya. **Agência Brasil,** 17 jan. 2017. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-01/entenda-diferenca-entre-zika-dengue-e-chikungunya. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Matéria com entrevista em vídeo esclarecendo as diferenças entre as principais doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.
- Reconhecer que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde.

BNCC

- **(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.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Para a atividade do capítulo, organize a turma em duplas e solicite que os alunos se revezem na leitura em voz alta dos dois parágrafos do texto. Esse exercício, praticado com regularidade, contribui para o desenvolvimento da fluência em leitura oral, componente da literacia, dos estudantes. Peça que destacam as palavras que desconhecem e busquem o significado delas no dicionário, colaborando para o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia. Se julgar necessário, retome conceitos sobre microrganismos na **unidade 1**. Use a atividade para reforçar que nem todos os microrganismos são nocivos ao ser humano; alguns são essenciais para a manutenção da saúde.

DOENÇAS ADQUIRIDAS POR MEIO DE FERIMENTOS

A pele é uma barreira natural que protege o organismo contra muitas doenças. Apesar disso, alguns microrganismos podem entrar no corpo por meio de ferimentos ou lesões na pele.

Um exemplo é a bactéria causadora do tétano. Os sintomas dessa doença são rigidez e dores musculares, principalmente no pescoço. Se não for tratado corretamente, o tétano pode até levar à morte.

#TemMais

Muitas pessoas acreditam que o tétano é transmitido apenas quando nos cortamos com objetos enferrujados. Isso não é verdade: a bactéria causadora dessa doença pode ser encontrada em diferentes ambientes, até naqueles que parecem limpos.

A bactéria causadora da leptospirose também pode entrar no corpo por meio de ferimentos. A contaminação geralmente ocorre após enchentes nas cidades, quando a água espalha a urina de ratos contaminados. Os principais sintomas são febre, dor de cabeça e dores pelo corpo, especialmente nas pernas.



A água de enchentes pode transportar bactérias causadoras de doenças. São Paulo (SP), 2020.

RAHEL PATRASSO/REUTERS/FOTOARENA

PREVENÇÃO

A principal forma de evitar o tétano é por meio da vacinação. As pessoas devem ser vacinadas na infância e receber uma dose de reforço a cada dez anos.

No caso da leptospirose, é importante evitar o acúmulo de lixo, para não atrair ratos. Em caso de enchente, evite contato com as águas, que podem estar contaminadas pela urina de ratos.

Outro cuidado importante é lavar os ferimentos com água e sabão, para evitar que as bactérias penetrem o corpo.

74

"Temos todos diversos 'moradores' no interior e exterior de nosso corpo, e vários deles são até muito importantes para seu bom funcionamento" ou "Como os lactobacilos, que habitam nosso intestino. Eles regulam as funções desse órgão e protegem-no da ação de bactérias nocivas".

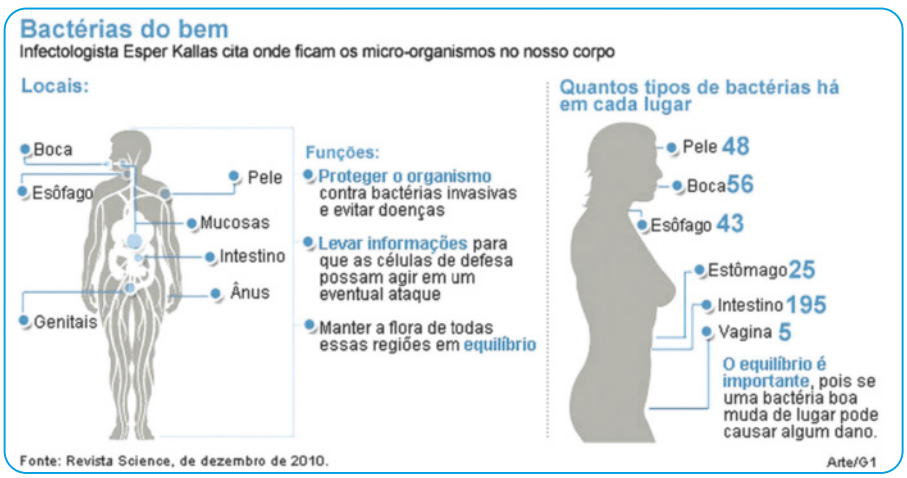
- Leia o texto e responda no caderno.

PNA LITERACIA

O CONDOMÍNIO CHAMADO CORPO HUMANO

Sabia que sobre sua pele, neste momento, estão vivendo milhões e milhões de bactérias? Elas nascem, reproduzem-se e morrem, ou seja, passam a vida inteira em seu corpo. Sem, às vezes, nem prejudicá-lo. Achou nojento? Não se preocupe: isso é mais que normal. Temos todos diversos "moradores" no interior e exterior de nosso corpo, e vários deles são até muito importantes para seu bom funcionamento. Como os lactobacilos, que habitam nosso intestino. Eles regulam as funções desse órgão e protegem-no da ação de bactérias nocivas, ao mesmo tempo que conseguem alimento em uma fartura difícil de encontrar em qualquer outro lugar. Assim, os dois lados saem ganhando [...].

Leonardo Cosendey. O condomínio chamado corpo humano. **Ciência Hoje das Crianças**, 22 nov. 2000. Disponível em: http://chc.org.br/ o-condominio-chamado-corpo-humano/. Acesso em: 4 jun. 2021.



Fonte: Bactérias são fundamentais para o equilíbrio do corpo, explica médico. **G1**. Disponível em: http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/bacterias-sao-fundamentais-para-o-equilibrio-do-corpo-explica-medico.html. Acesso em: 5 maio 2021.

a) De acordo com o texto, todas as bactérias são prejudiciais à saúde? Explique. Não. O texto explica que há bactérias benéficas vivendo no corpo humano.

b) Copie um trecho do texto que justifique sua resposta ao item anterior.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a relevância e os impactos da pandemia de covid-19 sobre a vida coletiva e de indivíduos?** A valorização das memórias individuais e coletivas visa reduzir a chance de esquecimento do fato histórico representado pela pandemia, estimulando sentimentos de respeito e união. A produção dos desenhos e a exposição deles visa despertar essas reflexões tanto nos estudantes quanto nas pessoas que visitarem a exposição na escola.
- **Os alunos compreendem que há organismos que são benéficos à saúde?** Use a atividade do capítulo para reforçar essa noção, deixando claro que nem todos os microrganismos são causadores de doenças.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

A unidade apresenta diversas doenças agrupadas pela maneira como são transmitidas. Para consolidar esse trabalho, divida a turma em quatro grupos e atribua a cada um uma dessas formas de transmissão. Eles deverão elaborar cartazes listando as doenças que são transmitidas e as ações que podem ser tomadas para preveni-las. Esses cartazes podem contar com desenhos e colagens, além dos textos. Oriente-os sobre a importância de produzir um título curto e que transmita a ideia central de cada cartaz. As produções dos grupos podem ser expostas em sala de aula ou outro espaço da escola, para que outros estudantes possam consultá-las. A atividade permite trabalhar a produção de escrita, componente da literacia.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer medidas de prevenção de doenças a partir do conhecimento sobre formas de transmissão de alguns patógenos.

CONTEÚDO

- Combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

BNCC

- **(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.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Dispositivo com máquina fotográfica
- página 77 – atividade 1.

SENSIBILIZAÇÃO

Nessa atividade, os alunos são convidados a vasculhar a escola na busca de possíveis focos de reprodução do mosquito. Estimule-os a participar da atividade na estola e a replicarem em casa, esclarecendo que essa é uma forma de proteger a família toda e a comunidade ao redor também.

ENCAMINHAMENTO

Leia o texto e analise as imagens com a turma, verificando a compreensão deles acerca do ciclo de vida do mosquito e dos principais focos de reprodução que podem ser encontrados nas casas. Essa atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia. Deve ficar claro que a checagem foca nos locais onde as larvas se desenvolvem, antes de se tornarem mosquitos adultos. Retome o que os alunos estudaram sobre ciclo de vida dos animais e esclareça que muitos animais têm uma fase larval durante a vida e, após a metamorfose, assumem a forma adulta.

Após analisar com a turma as figuras que mostram focos de reprodução dos mosquitos, questione se eles acrescentariam outros locais à lista. Avalie e valorize as respostas, selecionando aquelas que julgar mais interessantes para anotar no quadro.

Em seguida, organize um passeio pelas dependências da escola, procurando possíveis focos de reprodução do mosquito com base nas ilustrações e orientações. Alguns dos pontos de atenção importantes nessa checagem podem ser encontrados nas indicações feitas na seção **Conexões**.

Avalie as anotações e fotografias dos alunos para verificar a compreensão do assunto. Verifique se eles compreendem como essas medidas dificultam a reprodução do mosquito e, consequentemente, reduzem a transmissão das doenças.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a importância do combate ao mosquito *Aedes*?** Deve ficar claro que esse mosquito é transmissor de diversas doenças, e o combate a ele é uma ação que depende de todos, pois um único foco de reprodução descuidado pode originar centenas ou milhares de mosquitos.

IDEIA PUXA IDEIA

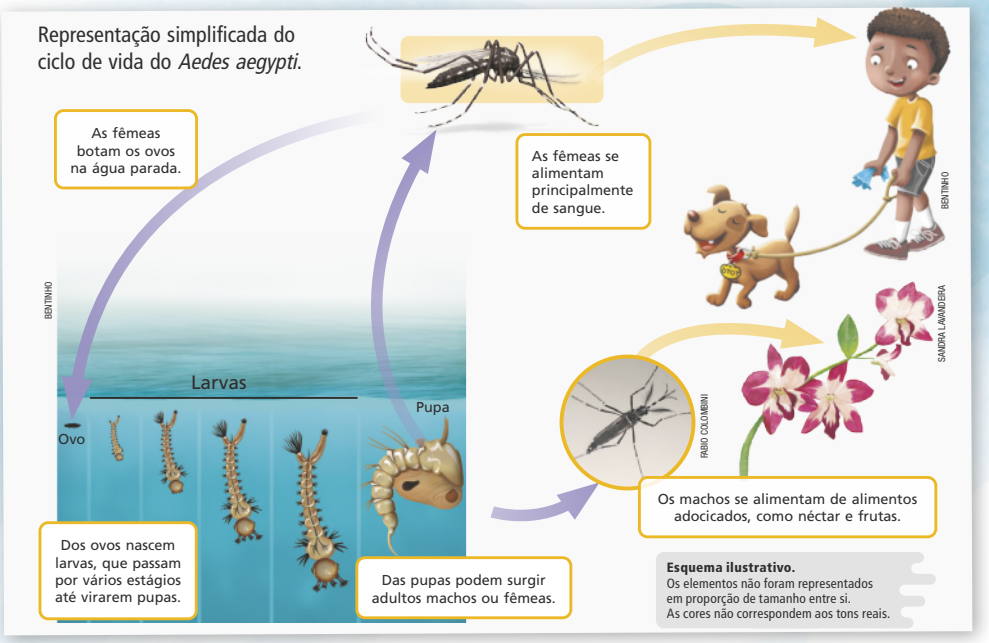
PNA LITERACIA

COMBATE AO *AEDES AEGYPTI*

Como você viu, o mosquito *Aedes aegypti* é transmissor de diversas doenças. A melhor maneira de prevenir essas doenças é eliminar focos de reprodução do mosquito. Com isso, a população do mosquito é reduzida, o que diminui os riscos de transmissão.

Nesta atividade, a turma toda vai vasculhar a escola em busca de possíveis focos de reprodução do mosquito.

Antes disso, analise o ciclo de vida desse inseto no esquema a seguir.



Repare que os ovos e as larvas do mosquito se desenvolvem em locais de água parada. As fêmeas geralmente aproveitam caixas-d'água destampadas, garrafas e pneus abandonados, calhas e outros locais que acumulam água para botar os ovos.

Sabendo disso, é possível combater o mosquito tomando algumas medidas simples:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA


Mantenha a caixa-d'água bem fechada.


Não deixe água acumulada sobre a laje.


Encha os pratinhos de vaso de plantas com areia até a borda.


Pneus devem ser acondicionados em locais cobertos.


Mantenha as garrafas com a boca virada para baixo, evitando o acúmulo de água.


Coloque o lixo em sacos plásticos e mantenha a lixeira bem fechada.


Feche bem os sacos de lixo e deixe-os fora do alcance de animais.


Remova galhos, folhas e tudo que possa impedir a água de correr pelas calhas.


Faça sempre a manutenção de piscinas ou fontes utilizando os produtos apropriados.


Se o ralo não for de abrir e fechar, coloque uma tela fina para impedir o acesso do mosquito à água.



Os vasos sanitários fora de uso ou de uso eventual devem ser tampados e verificados semanalmente.

TARAV/SHUTTERSTOCK.COM

Dia Mundial da Saúde: data para reforçar combate e prevenção do mosquito *aedes aegypti*. **Coren-SC**. Disponível em: http://www.corensc.gov.br/2016/04/06/dia-mundial-da-saude-data-para-reforcar-combate-e-prevencao-do-mosquito-aedes-aegypti/. Acesso em: 11 jun. 2021.

1 Com essas informações, acompanhem o professor nos diferentes ambientes da escola. Levem o caderno e, se possível, uma câmera fotográfica. Anotem no caderno e fotografem os locais em que pode haver reprodução do mosquito.

2 Após a vistoria, retornem à sala, organizada em círculo. Compartilhem as suas anotações e fotografias.

3 Após o compartilhamento, conversem: foram encontrados focos de reprodução do *Aedes aegypti* na escola?

- O que pode ser feito para melhorar a prevenção contra as doenças transmitidas por esse mosquito?

4 Com a ajuda de sua família, repita essa atividade em casa. Assim, vocês se protegem contra o mosquito e ajudam a proteger a comunidade.

Respostas pessoais. Incentivar os estudantes a replicar a atividade em suas casas, explicando que essa é uma forma de prevenção.

77

- **Os alunos identificam medidas de combate ao *Aedes*?** Durante o passeio pela escola, destaque que a água parada é o foco do combate, pois é onde a fêmea bota os ovos e as larvas se desenvolvem.

CONEXÕES

PARA O ALUNO E O PROFESSOR

- Dengue, Zika e Chikungunya. **Prefeitura de Santos**. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/?q=hotsite/dengue-zika-e-chikungunya. Acesso em: 2 ago. 2021.
  Página com diversas informações sobre o combate ao *Aedes aegypti*.
- Medidas para evitar a proliferação do mosquito da dengue. **Drauzio Varella.** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=omY3FPhMmDM. Acesso em: 2 ago. 2021
  Vídeo com orientações para evitar a proliferação do *Aedes aegypti*.

MATERIAL DE APOIO

Importância epidemiológica do *Aedes aegypti*

[...] No Brasil, *Aedes aegypti* é o vetor mais importante da dengue, da zika e da chikungunya. O vírus da família Flaviviridae, gênero *Flavivirus*, circula na Ásia, África, Américas e mais recentemente na Europa.

A distribuição espacial dos vetores afeta fortemente a epidemiologia da doença. Além disso, o ciclo de vida de *A. aegypti* é quase completamente dependente dos ambientes criados pelos humanos e apresenta variação de acordo com as mudanças e flutuações climáticas. O aumento da temperatura, variações na pluviosidade e na umidade relativa do ar favorecem o número de criadouros disponíveis e o desenvolvimento do vetor.

O número de notificações de dengue no Brasil aumentou drasticamente desde os anos 1980. A rápida urbanização e o não planejamento das cidades, condições de vida precárias, ineficiência da vigilância e do controle do vetor são alguns dos fatores relacionados à dispersão do DENV [vírus da dengue]. A dengue é uma preocupação global, e as tendências são de rápida expansão da distribuição geográfica do vetor e dispersão do vírus. Além disso, a circulação contínua dos quatro sorotipos está associada à magnitude das epidemias e ao aumento de manifestações graves e óbitos decorrentes da infecção.

Além da dengue, o chikungunya (CHIKV) e o zika (ZIKV) são arbovírus em crescente expansão no Brasil e igualmente preocupantes. A primeira, causada por um vírus da família Togaviridae, foi identificada no Brasil em setembro de 2014. Nesse mesmo ano, acometeu 2.772 pessoas nas regiões Norte e Centro-Oeste. Já o zika é causado por um vírus da família Flaviviridae e teve o primeiro caso confirmado em abril de 2015 na Bahia e dispersou-se por todo o país. [...] (FERREIRA; CHIARAVALLOTI NETO; MONDINI, 2018)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

- **(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.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procuramos explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliação do processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 4. Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 As afirmações a seguir estão incorretas. Reescreva-as no caderno, fazendo as correções necessárias.

a) Um tecido é formado pela união de órgãos semelhantes.

b) O estômago é um exemplo de sistema.

Um tecido é formado pela união de células semelhantes.

O estômago é um exemplo de órgão.

2 Analise cada ação mostrada nas imagens e escreva, no caderno, uma doença que ela ajuda a prevenir.

a) Instalar tela mosquiteiro.



YOUNG SWEE MING/SHUTTERSTOCK.COM

b) Lavar alimentos antes do consumo.



GOFFKEIN.PRO/SHUTTERSTOCK.COM

c) Lavar o ferimento com água e sabão.



MAOHOURSE/SHUTTERSTOCK.COM

d) Vacinar-se.



DUFLASS/SHUTTERSTOCK.COM

2 a) Sugestões de resposta: dengue, febre amarela, febre *chikungunya*, *zika* vírus, doença de Chagas.

2 b) Sugestões de resposta: disenteria bacteriana, cólera, botulismo, amebíase, ascaridíase, teníase, ancilostomose.

Tétano e leptospirose. Se julgar conveniente, comentar que esse ato também previne infecções na ferida causadas por diferentes bactérias e fungos.

Sugestões de resposta: gripe, covid-19, tétano, cólera, meningite bacteriana, tuberculose.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Avalie se os alunos reconhecem qual é a informação incorreta em cada afirmação. Esse tema é tratado no **capítulo 1** da unidade, e pode ser retomado se necessário.

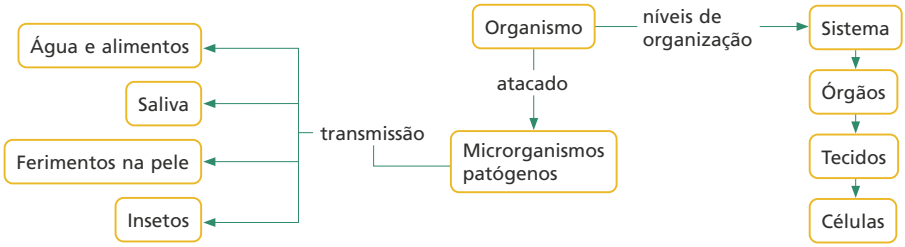
Atividade 2. Utilize essa atividade para avaliar se os estudantes são capazes de associar as doenças às respectivas medidas efetivas de combate. Não é esperado que os estudantes decorem os nomes das doenças; oriente-os a consultar o **capítulo 4** caso necessitem de ajuda para elaborar as respostas.

Atividade 3. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça uma leitura desse esquema com a turma, aproveitando para revisar os principais tópicos da unidade. Ao final, solicite que escrevam um texto resumindo essas ideias.

e) Usar máscara.
Sugestões de resposta: gripe, resfriado, meningite bacteriana, tuberculose, covid-19.



3 Leia no mapa conceitual os principais conceitos estudados nesta unidade. No caderno, escreva um texto que explique as ideias representadas a seguir. Resposta pessoal.



4 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

FIQUE LIGADO

Coronavírus, de Roberta Martins Nogueira e outros. Cuiabá: Fundação Uniselva, 2020. Disponível em: https://www.mtciencia.com.br/pequenos_cientistas/coronavirus/portugues/mobile/index.html. Acesso em: 10 jun. 2021.

O livro destaca muitas informações importantes sobre o vírus causador da covid-19.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 4. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. Essa é uma avaliação individual. Não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso desta unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Identificar os níveis de organização do corpo humano: página 64.
- Reconhecer os principais órgãos e sistemas do corpo humano: página 67.
- Conhecer o conceito de saúde e práticas importantes para a manutenção dela: página 68.
- Reconhecer a relevância e os impactos da pandemia de covid-19: página 75.
- Reconhecer que algumas bactérias desempenham papéis importantes na manutenção da saúde: página 75.
- Reconhecer a importância do combate ao mosquito *Aedes*: página 76.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros da página XXXV do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer que massa e volume são propriedades da matéria.
- Praticar medidas de massa e volume de objetos.
- Relacionar densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.
- Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas.
- Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicadas.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com algum auxílio.

BNCC

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

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Esta unidade aborda o conceito de misturas e explora algumas propriedades da matéria. O **capítulo 1** apresenta a noção de que massa e volume são propriedades da matéria e é seguido pela seção **Mão na massa**, que propõe práticas de medição de massa e volume. No **capítulo 2**, massa e volume são retomados para desenvolver o conceito de densidade, com foco no fato de alguns objetos afundarem e outros flutuarem na água, em seguida a seção **Mão na massa** traz uma atividade prática com esse tema. O **capítulo 3** aborda as misturas a partir de exemplos cotidianos, classificando-as em homogêneas ou heterogêneas. A seção **Ideia puxa ideia** propõe uma atividade artística envolvendo misturas. O **capítulo 4** continua o assunto apresentando diferentes técnicas de separação de misturas. A seção **Mão na massa** apresenta uma atividade de separação de pigmentos vegetais.

UNIDADE 5

MATÉRIA E MISTURAS



Para produzir essa imagem, o fotógrafo despejou tintas de cores diferentes em um recipiente com água.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



Converse com os colegas e responda.

- Qual é o estado físico dessas tintas? E da água?
  Todos esses componentes da mistura estão em estado líquido.
- Como você imagina que essa mistura ficou após a fotografia ser tirada?
  Espera-se que os estudantes comentem que as tintas se misturaram, originando uma cor diferente das iniciais.
- É possível fazer misturas com materiais em estados físicos diferentes?
  Sim. Solicitar aos estudantes que busquem exemplos de misturas desse tipo presentes no cotidiano deles.

TASHECHKA/SHUTTERSTOCK.COM

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

BNCC

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

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

O vídeo **Hypnotic Ink in Water Slow Motion**, indicado na seção **Conexões**, pode ser projetado para a turma para demonstrar o movimento das tintas ao serem despejadas na água. Esclareça que essas filmagens foram feitas em câmera lenta, o que facilita a observação das tintas se misturando à água.

ENCAMINHAMENTO

Determine alguns minutos para observação da imagem e peça aos estudantes que a descrevam. Solicite que elaborem hipóteses para explicar como o fotógrafo pode ter produzido essa imagem. Avalie as respostas para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre estados físicos da água e misturas. Verifique o uso que fazem do termo mistura, conceito que será desenvolvido ao longo da unidade.

Explique que, ao longo da unidade, os estudantes vão conhecer e investigar algumas propriedades da matéria, e vão analisar misturas presentes no cotidiano deles. Ressalte que os fenômenos estudados fazem parte do cotidiano dos alunos, e destaque que esse trabalho contará com atividades práticas de investigação e vivência.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- HYPNOTIC Ink in Water Slow Motion. 2020. Vídeo (2min49s). Publicado pelo canal AgayevPRO. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=HMdKZUDoxRo. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Vídeo captado em câmera lenta mostrando diferentes tintas se misturando à água.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer que massa e volume são propriedades da matéria.

CONTEÚDO

- Propriedades da matéria: massa e volume.

De olho na PNA

Numeracia: noções de posição e medidas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial e avalie se os estudantes dominam o conceito de unidade de medida. Caso apresentem dificuldade, aproveite para explicar que, para realizar medições (seja de distância, de massa ou outras grandezas), é necessário empregar alguma unidade de medida adequada. Anote na lousa afirmações como: "Minha massa é de 2 metros", "A distância entre a porta e a janela é de 25 quilogramas", "A minha altura é de 12 litros". Peça aos estudantes que avaliem essas frases e encontrem o problema nelas. Aproveite a conversa para esclarecer o que são unidades de medida e a necessidade de unidades adequadas para cada grandeza. Essa atividade permite trabalhar as noções de posição e medidas, componente da numeracia.

ENCAMINHAMENTO

Os conceitos de matéria e energia são abstratos demais para estudantes nessa faixa etária. Apesar disso, é importante iniciar o desenvolvimento dessas noções a partir de vivências e propriedades perceptíveis.

Ao abordar a medição de massa, esclareça que, na linguagem cotidiana, essa grandeza é chamada também de peso. Explique que, no contexto das Ciências, massa e peso são diferentes. A massa diz respeito à inércia de um corpo, mas, de maneira simplificada, pode ser apresentada como uma grandeza que tem relação com a quantidade de matéria de um corpo, enquanto o peso é uma força que resulta da atração gravitacional entre o corpo e a Terra (ou outro astro). Um exemplo que pode elucidar essa diferença é o seguinte: imagine um bloco com massa de 5 quilogramas. Se ele for levado à Lua, ele continua tendo 5 quilogramas de massa; apesar disso, o peso dele na Lua é menor que na Terra, pois a atração gravitacional exercida pela Lua é menor que a exercida pela Terra. Sendo uma força, as unidades de medida de peso podem ser newtons (N) ou quilogramas-força (kgf).

Explore a leitura das imagens com os estudantes para consolidar as noções de massa e volume. Esse trabalho pode ser aprofundado com a **Atividade complementar** sugerida.

Atividade 1. Por meio dessa atividade é possível desenvolver noções intuitivas nos estudantes sobre diferentes valores para as grandezas massa e volume. Se julgar interessante, peça aos estudantes que realizem a atividade em trios, de modo que possam compartilhar suas respostas entre si e desenvolver essas noções em conjunto. Ao final da atividade, solicite que alguns estudantes se voluntariem para ler as respostas elaboradas, e aproveite o momento para avaliá-las e fazer as correções conceituais que forem necessárias.

CAPÍTULO 1

A MATÉRIA

Resposta pessoal. Avaliar se os estudantes reconhecem a presença de informações sobre unidades de medida em embalagens de alimentos e de bebidas, por exemplo.

- Quais unidades de medida estão mais presentes no seu cotidiano?



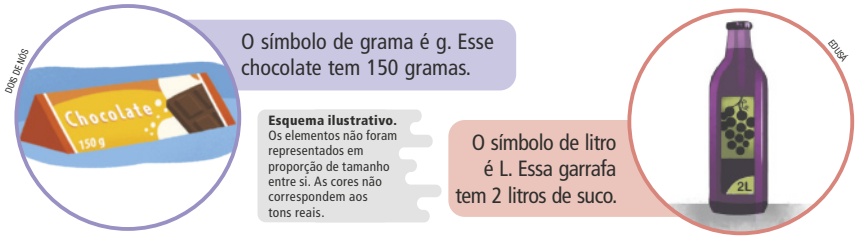
SWISSMACKY/SHUTTERSTOCK.COM

A balança é usada para medir a massa de um corpo ou objeto.

Tudo o que existe no Universo é feito de matéria e de energia. A energia pode ser percebida na forma de luz ou calor, por exemplo. Já a matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço. Seu corpo, o ar que você respira e este livro são feitos de matéria.

A **massa** de um corpo é uma medida da quantidade de matéria da qual ele é feito. Essa medição pode ser feita com uma balança.

A medida do espaço que a matéria ocupa é chamada **volume**. Um prédio tem um volume maior que uma casa, por exemplo, pois ocupa mais espaço.



#TemMais

A unidade padrão de medida de **massa** é o quilograma, representado por **kg**. O grama (**g**) e a tonelada (**t**) também são medidas de massa.

No cotidiano, as unidades de medida de **volume** mais usadas são o litro (**L**) e o mililitro (**mL**).

1 No caderno, escreva o nome de algo que tenha aproximadamente a medida indicada em cada item.

PNA NUMERACIA

a) 300 mL. Resposta pessoal. Sugestões de resposta: copo, latinha de refrigerante.

b) 5 kg. Resposta pessoal. Sugestões de resposta: saco de arroz de 5 kg, cachorro pequeno, bebê.

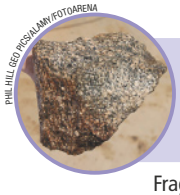
c) 1 000 L. Resposta pessoal. Sugestões de resposta: geladeira, caixa-d'água de mil litros, piscina de mil litros.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OS ESTADOS DA MATÉRIA

Elementos fora de proporção.

A matéria pode existir em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.



Os **sólidos** têm forma e volume definidos, como uma pedra ou um cubo de gelo.

Fragmento de granito bruto.



Os **líquidos** não têm forma definida, mas o volume deles é constante. Eles adquirem a forma do recipiente que os contém.

Suco sendo despejado em um copo.



Os **gases** não têm forma nem volume definidos. Eles podem aumentar ou reduzir de volume, e preenchem completamente o recipiente que os contém.

Cachorro feito com balão.

2 Usando uma balança bastante precisa, um professor mediu a massa de um balão de aniversário em duas situações:

PNA
NUMERACIA



Completamente vazio.



Completamente cheio de ar.

- Comparando os resultados da balança, qual das alternativas representa os resultados que você encontrou? Explique ao colega.

a) O balão vazio e o balão cheio têm a mesma massa.
b) O balão cheio tem massa maior que o balão vazio.
c) O balão vazio tem massa maior que o balão cheio.

Alternativa **B**. Como o ar é feito de matéria e, portanto, tem massa, o balão cheio de ar deve apresentar massa maior que o balão vazio.

Atividade 2. A atividade retoma o fato de que o ar é feito de matéria e, portanto, possui massa e ocupa espaço. Espera-se que os estudantes reconheçam que a bola cheia terá uma massa maior, pois o ar em seu interior possui massa. Se possível, realize essa demonstração em sala de aula.

As **atividades 1** e **2** permitem trabalhar noções de posição e medida, componente da numeracia.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos identificam o que é massa e o que é volume?** Os exemplos fornecidos nas imagens e nos textos, bem como as atividades sugeridas, devem levar os estudantes a identificarem e diferenciarem massa e volume. Caso os alunos ainda confundam essas noções, proponha a análise de rótulos de alimentos cujas quantidades sejam indicadas pela massa, e outros cuja quantidade é indicada pelo volume. Esclareça que a massa pode ser medida em uma balança, enquanto o volume é uma medida espacial.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Solicite aos estudantes que tragam embalagens de alimentos diversos (arroz, macarrão, molhos, bebidas, conservas etc.). Organize os estudantes em grupos, peça que comparem os alimentos cuja quantidade é indicada pela massa e aqueles cuja quantidade é indicada pelo volume. Leve-os a concluir que, em geral, a quantidade de alimentos líquidos é indicada por volume, enquanto alimentos sólidos geralmente têm sua quantidade indicada pela massa.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Praticar medidas de massa e volume de objetos.

CONTEÚDO

- Medidas de massa e volume.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos; produção de escrita.

Numeracia: noções de posição e medidas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A prática de medições de massa e volume, além de ajudar a desenvolver habilidades práticas úteis no dia a dia, contribui para o desenvolvimento da numeracia, trabalhando conceitos relacionados a noções de posição e medidas.

ENCAMINHAMENTO

Solicite a alguns estudantes que leiam em voz alta as instruções da seção. Ao lerem a pergunta inicial, "Objetos de volume parecido têm sempre massas parecidas?", peça que registrem individualmente suas respostas antes de prosseguir. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, a compreensão de textos e a produção de escrita, componentes da literacia.

Medindo a massa: A escolha dos objetos é essencial para a atividade. O volume deles pode ser comparado visualmente; é importante que os estudantes compreendam essa grandeza e que os membros de um mesmo grupo concordem que os objetos que analisarão possuem volumes similares.

Oriente-os sobre como utilizar a balança. Informe sobre a importância de verificar se a balança indica 0 grama quando está sem objeto sobre ela. Explique a função do botão "Tara", que é utilizada para se descontar a massa de uma embalagem, recipiente ou prato, por exemplo. Também é importante chamar atenção para a unidade de medida indicada na balança. Esclareça que a unidade de medida é uma informação indispensável quando se indica alguma grandeza.

Após as medições, oriente os estudantes a comparar os resultados obtidos com as estimativas. Esse exercício serve para desenvolver uma noção intuitiva de diferentes valores de massa.

Medindo o volume: Apresente para a turma o copo medidor e pergunte se algum estudante já conhece ou utiliza esse instrumento. Caso afirmativo, solicite que explique como usá-lo e faça as orientações necessárias para o trabalho dos grupos. Relembre-os mais uma vez da importância de incluírem a unidade de medida no momento que fizerem suas anotações.

A bola de isopor propõe um pequeno desafio aos grupos, já que ela não afunda na água. Verifique se os estudantes compreendem que, para medir o volume dela, é necessário que esteja totalmente submersa. Isso pode ser feito empurrando-a com um palito ou outro objeto fino, que não vá interferir muito na medição final do volume.

Por fim, oriente-os a confrontar os resultados com a hipótese inicial. Espera-se que

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



PNA NUMERACIA PNA LITERACIA

MEDIDAS DE MASSA E VOLUME

Qual é a importância do uso de instrumentos e técnicas para medir com precisão a massa e o volume dos corpos?

Nesta atividade, você e seu grupo vão praticar essas medições e discutir os resultados.

Antes de começar, converse com os colegas sobre a questão a seguir. Registre suas hipóteses no caderno.

- Objetos de volume parecido têm sempre massas parecidas?

MEDINDO A MASSA

MATERIAL

- Balança de cozinha
- Seis objetos diferentes, de volumes similares
- Lápis

PROCEDIMENTO

1. No caderno, criem um quadro como no exemplo a seguir e anotem os objetos escolhidos.

modelo para copiar

Objeto	Massa estimada	Massa medida na balança

2. Segurem cada objeto na mão e tentem estimar a massa deles. Anotem os valores no quadro feito por vocês.
3. Usem a balança para medir a massa desses objetos e, novamente, anotem os valores no quadro.

a) As estimativas que vocês fizeram foram precisas? Respostas pessoais.

b) Qual é a importância da balança para medir a massa de um objeto?

Espera-se que os estudantes expliquem que a balança é muito mais precisa que as estimativas feitas ao segurar cada objeto com a mão.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MEDINDO O VOLUME

Para medir o volume de líquidos, podemos usar frascos graduados. Um exemplo desse tipo de frasco é o copo medidor usado na cozinha.

Nesta atividade, você e seu grupo vão usar uma técnica para medir o volume de objetos sólidos.



Copo medidor caseiro.

MATERIAL

- Copo medidor de cozinha
- Pedra um pouco menor que a palma da mão
- Bola ou pedaço de isopor de volume similar ao da pedra

PROCEDIMENTO

1. No caderno, criem um quadro como no exemplo a seguir. modelo para copiar

Objeto	Volume de água inicial	Volume de água com o objeto mergulhado	Volume do objeto
Pedra			
Bola de isopor			

2. Coloquem água até metade do copo medidor e anotem, no quadro do caderno, o volume indicado.

3. Mergulhem a pedra no copo e anotem o nível de água indicado.

4. Retirem a pedra e repitam esse procedimento com a bola de isopor.

O volume dos objetos pode ser calculado pela diferença entre o volume final e o volume inicial indicados no copo medidor.

a) Com esses dados, como é possível saber o volume da pedra e o da bola de isopor? Observem os valores anotados no quadro.

b) O procedimento com a bola de isopor foi exatamente igual ao que foi feito com a pedra? Explique. Como o isopor flutua, é necessário empurrá-lo para baixo de modo que fique totalmente submerso.

c) Os resultados das duas atividades confirmaram ou rejeitaram a hipótese para a pergunta inicial? Incentivar os estudantes a confrontarem os dados observados com as hipóteses que registraram no início da atividade.

concluam que objetos com volumes similares podem ter massas bem distintas, dependendo dos materiais de que são feitos, entre outros fatores.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram da atividade e contribuíram com o trabalho do grupo?** Avalie se os estudantes colaboram com o trabalho coletivo e se seguem corretamente as orientações. Estimule a participação de todos, esclarecendo que cada membro do grupo pode realizar uma parte do trabalho.
- **Os alunos reconhecem diferenças e relações entre massa e volume?** Encaminhe a atividade e as conversas de modo a evidenciar que massa e volume são propriedades diferentes da matéria.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Para complementar o conteúdo apresentado ao longo deste capítulo, solicite aos alunos que comparem a massa de volumes iguais, enchendo copos plásticos com feijões, arroz, areia, água ou outros materiais que julgar oportuno e tiver disponibilidade de usar em sala de aula. Antes de colocar os copos cheios sobre a balança e verificar efetivamente a massa de cada um deles, peça que segurem um copo de cada vez e estimem quais deles são mais leves ou pesados, dispondo-os em ordem crescente de massa, pelas estimativas deles. Em seguida, peça que comparem os materiais dispostos nos copos. Para isso, devem manter um copo em uma das mãos (por exemplo, o copo com feijões) e segurar os demais copos, um de cada vez, na outra mão, comparando a massa entre ambos. Solicite aos alunos que anotem suas impressões sobre o experimento realizado. Ajude-os na elaboração dos registros. Depois, verifique a massa de cada copo usando a balança. Compare os dados reais com as impressões da turma. Ressalte que a balança permite descobrir a massa dos materiais. A atividade contribui para o desenvolvimento da numeracia, trabalhando conceitos relacionados a noções de posição e medidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Relacionar densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.

CONTEÚDO

- Densidade do objeto: flutua ou afunda.

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Use a questão inicial para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre massa e densidade. Caso os estudantes respondam que o tronco deve afundar, questione por que um barco flutua. Explique, então, que não é a massa que determina se um corpo flutua ou não na água.

ENCAMINHAMENTO

Explique que a densidade, assim como a massa e o volume, é uma característica da matéria. Auxilie os alunos na compreensão desses termos, favorecendo o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia. A densidade está relacionada à massa e ao volume de um corpo e pode ser expressa por $d = m/V$ (onde d = densidade; m = massa; V = volume). Neste nível de ensino, a compreensão da expressão matemática é menos importante que propiciar vivências nas quais os estudantes possam intuir que a densidade tem relação com a massa e o formato (volume) do objeto.

A densidade é uma propriedade particular de cada material, ou seja, cada material tem seu próprio valor de densidade. A densidade da água pura, por exemplo, é de 1 g/cm³, do óleo e do gelo, 0,92 g/cm³, do chumbo, 11,3 g/cm³, e a da madeira varia de acordo com o tipo. Conhecendo a densidade do material, é possível prever o que acontecerá com ele se for colocado em água: se a densidade do material for menor que a da água, ele flutuará; se for maior, afundará. O gelo, por exemplo, flutua na água porque é menos denso que ela (0,92 g/cm³ é menor do que 1,0 g/cm³).

CAPÍTULO 2

FLUTUA OU AFUNDA?

A flutuabilidade não depende da massa, mas da densidade da madeira. Avaliar se os estudantes dominam esse conceito e desenvolvê-lo ao longo da unidade.

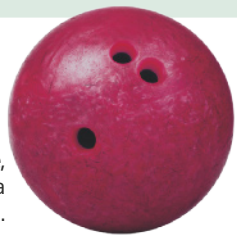
- Um tronco de árvore com grande massa deve afundar ou flutuar na água?

Para saber se um objeto flutua ou afunda, precisamos compreender o que é densidade.

PNA LITERACIA

Densidade é a quantidade de matéria de um objeto comparada com o espaço que ele ocupa. Em outras palavras, é a relação entre a massa e o volume de um objeto.

Observe o exemplo:



Bola de boliche, feita de resina (4,08 quilogramas).



Bola de brinquedo, feita de plástico (56 gramas).

O espaço que as bolas da imagem anterior ocupam é o mesmo, isto é, seus volumes são iguais. No entanto, a massa de cada bola é diferente: a bola de boliche tem mais massa que a bola de brinquedo.

Portanto, dizemos que a densidade do material de que é feita a bola de boliche é maior que a densidade do material que compõe a bola de brinquedo, pois, considerando volumes iguais, a massa da bola de boliche é maior que a massa da bola de brinquedo.

Os objetos mais densos que a água afundam, e os objetos menos densos que a água flutuam. Assim, se forem colocadas na água, a bola de boliche afundará, enquanto a bola de brinquedo flutuará.



A bola de boliche é mais densa que a água.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos relacionam a densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar?** É comum que alunos associem o fato de um objeto afundar ou flutuar na água à massa do objeto ("objetos pesados afundam; objetos leves flutuam"). É importante desfazer essa noção a partir dos exemplos fornecidos. Uma possibilidade para mitigar as dúvidas e dificuldades é a realização da atividade prática sugerida na seção **Mão na massa** seguinte.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- ROSSI, A. V.; MASSAROTTO, A. M.; GARCIA, F. B. T.; ANSELMO, G. R. T.; DE MARCO, I. L. G.; CURRALERO, I. C. B.; TERRA, J. e ZANINI, S. M. C. Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização. **Química Nova na Escola**, n. 30, nov. 2008.
  Artigo que discute o ensino da noção de densidade que é trabalhada na escola. Apesar de ser voltado a professores do Ensino Médio, traz considerações que podem ser incorporadas ao ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

FLUTUA OU AFUNDA NA ÁGUA?

Nesta atividade, seu grupo vai testar se alguns objetos flutuam ou afundam na água e tirar conclusões sobre a densidade deles.

Dica

Nesta atividade, vocês podem usar frutas como laranja, maçã, kiwi.

MATERIAL

- Água
- Recipiente plástico grande
- Frutas diferentes
- Clipes de metal
- Pedaços grandes de isopor
- 1 borracha grande

PROCEDIMENTO

1. No caderno, façam um quadro parecido com o do modelo e anotem nele suas ideias iniciais: quais frutas e materiais vão flutuar e quais vão afundar?

modelo para copiar

Material	Ideia inicial: afunda ou flutua	Resultado: afunda ou flutua
Laranja		

2. Coloquem água no recipiente plástico até quase enchê-lo.
3. Com cuidado, mergulhem todos os materiais no recipiente.
4. Observem o que acontece com cada um deles e preencham a última coluna do quadro.



1. No caderno, escrevam quantas ideias iniciais foram confirmadas.
Respostas pessoais.
2. Analisando os resultados, discutam e respondam no caderno:
   a) O fato de afundar ou flutuar tem a ver com o tamanho dos objetos?
   Não. Tem a ver com a densidade deles.
   b) Quais são os objetos mais densos que a água?
   Os objetos que afundaram.

CONEXÕES

PARA O ALUNO E O PROFESSOR

- DENSIDADE - diferentes substâncias, moléculas próximas ou afastadas. 2017. Vídeo (2min38s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em:https://www.youtube.com/watch?v=PTixaobzA-w. Acesso em: 3 ago. 2021.
Animação que apresenta noções sobre densidade. Nas explicações, emprega-se os conceitos de moléculas e átomos. Assim, caso deseje explorar o vídeo com a turma, é importante apresentar esses conceitos previamente.

PARA O PROFESSOR

- SOUZA, P. V. T.; SILVA, M. D.; AMAURO, N. Q.; MORI, R. C. e MOREIRA, P. F. S. D. **Densidade: Uma Proposta de Aula Investigativa**. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RSA-55-13.pdf. Acesso em: 12 ago. 2021.
Artigo que relata uma proposta de aula para desenvolver o conceito de densidade experimentalmente. Pode ser adaptada para ser utilizada com estudantes do Ensino Fundamental.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Relacionar densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água.

CONTEÚDO

- Densidade do objeto: flutua ou afunda.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A realização de atividades práticas para investigar propriedades da matéria costuma engajar os alunos. Tire proveito da curiosidade natural das crianças para promover a investigação experimental do tema.

ENCAMINHAMENTO

Organize os estudantes em grupos para a realização da atividade. Solicite que alguns alunos se voluntariem para se revezar na leitura em voz alta das instruções, e aproveite para esclarecer dúvidas e certificar-se de que compreenderam o que deve ser feito. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Essa proposta de atividade pode ser utilizada para desenvolver a noção de densidade nos estudantes. Esse tipo de investigação favorece a apropriação, por parte do estudante, de procedimentos e do modo de pensar típicos do trabalho científico.

Atividade 1. Oriente os alunos a registrar com rigor as observações e a confrontar as hipóteses elaboradas com os resultados observados e registrados na **atividade 2**.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos relacionam corretamente a densidade à capacidade de um objeto flutuar na água?** Encaminhe a análise dos resultados obtidos de modo a levar a turma a concluir que não é a massa do objeto que determina se ele afunda ou não, mas sim a densidade.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas.

CONTEÚDO

- Misturas e suas propriedades.

BNCC

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

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha a questão inicial para a turma e ouça as respostas fornecidas para sondar as concepções prévias dos estudantes sobre as misturas. A palavra mistura pode ter diferentes acepções, compreendendo do contexto onde é utilizada. Valorize as contribuições dos estudantes e encaminhe a conversa para a noção científica de mistura, pedindo aos estudantes que listem exemplos de misturas presentes no cotidiano deles.

ENCAMINHAMENTO

O desenvolvimento do conceito de substâncias é complexo para este nível de ensino. Assim, é interessante que o foco de estudo seja a identificação de componentes das misturas, evitando o uso do termo substância. Para mais informações, consulte o texto **Mistura, substância simples, substância composta e elemento químico**, indicado na seção **Material de apoio**.

Reitere que a classificação das misturas em homogênea ou heterogênea proposta no livro leva em conta a identificação visual a olho nu. O sangue, por exemplo, parece uma mistura homogênea a olho nu, mas é heterogênea se analisada ao microscópio.

Atividades 1 e **2.** As atividades podem ser utilizadas para avaliar se os estudantes compreendem a classificação de misturas em homogênea e heterogênea, com base na observação das misturas a olho nu. Para expandir o trabalho com o tema, solicite que listem novos exemplos de misturas, classificando-as nessas duas categorias.

CAPÍTULO 3

MISTURAS

Misturas são formadas pela união de duas ou mais substâncias.
Avaliar as noções prévias dos estudantes sobre esse conceito.

- O que é uma mistura?

Na natureza, a maioria dos materiais aparece na forma de **misturas**. Isso quer dizer que esses materiais são formados por mais de uma substância. O ar, por exemplo, é uma mistura de diferentes gases: gás nitrogênio, gás oxigênio, gás carbônico e outros.

A água do mar é um exemplo de mistura. Além da água, ela contém sais minerais e outras substâncias. O granito, um tipo de rocha, é uma mistura no estado sólido. Ele é formado pelos minerais quartzo, feldspato e mica.

No caso do ar e da água potável, não é possível distinguir a olho nu os componentes que formam essas misturas. Misturas assim são classificadas como homogêneas a olho nu, ou simplesmente **homogêneas**.

Já no caso do granito, é possível notar a olho nu os diferentes componentes da mistura. Nesse caso, a mistura é classificada como **heterogênea**.


CASEZY IDEA/SHUTTERSTOCK.COM

A água potável também é uma mistura de água e sais minerais.


FOKIN OLEG/SHUTTERSTOCK.COM

O granito é uma mistura no estado sólido.

Elementos fora de proporção.

1 No caderno, classifique estas misturas como homogêneas ou heterogêneas.

a) Água e óleo. Heterogênea.


IMAGEDB.COM/SHUTTERSTOCK.COM

b) Massa de pão. Homogênea.


TIMMARY/SHUTTERSTOCK.COM

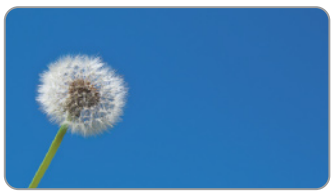
O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a presença de misturas na vida cotidiana?** Deve ficar claro, a partir dos exemplos fornecidos no livro e outros exemplos apresentados em sala de aula, que as misturas estão amplamente presentes no cotidiano das pessoas.
- **Os alunos conseguem classificar as misturas em heterogêneas ou homogêneas**? Destaque a identificação a olho nu dos componentes das misturas, destacando que, em misturas homogêneas, não é possível distingui-los.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Elementos fora de proporção.

c) Ar puro. Homogênea.



ROZOVA SVETLANA/SHUTTERSTOCK.COM

d) Arroz e feijão. Heterogênea.



VANESSA VOLK/SHUTTERSTOCK.COM

SOLUÇÕES

As soluções são **misturas homogêneas** formadas por um solvente e um ou mais solutos. A substância em menor quantidade é chamada **soluto**, e a substância em maior quantidade é o **solvente**.

A água é o solvente mais importante na natureza. Muitas substâncias são solúveis em água, o que é fundamental para a existência da vida. Por exemplo, quando as plantas absorvem água pelas raízes, muitos nutrientes que estão misturados na água são absorvidos também.

Há substâncias que não se dissolvem em água, isto é, são insolúveis. O óleo é um exemplo: ao ser colocado na água, ele flutua, formando uma mistura heterogênea. O petróleo é uma mistura formada por substâncias que não se dissolvem na água.



CADU ROLIM/FOTOARENA

No rótulo da garrafa de água mineral estão listadas algumas das substâncias dissolvidas.



NOUTE LOURENS/SHUTTERSTOCK.COM

Alguns fertilizantes usados na agricultura são misturados na água que é usada para irrigação.



MIKE HEWITT/GETTY IMAGES

Mancha de óleo decorrente de vazamento de um navio. Nova Zelândia, 13 de outubro de 2011.

2 Pense em uma mistura homogênea e em uma mistura heterogênea que façam parte do seu dia a dia. Escreva os nomes dessas misturas e os componentes delas no caderno.

Resposta pessoal. Como misturas homogêneas, os estudantes podem citar a água e o ar, por exemplo. Como heterogêneas, podem citar arroz com feijão, cereal com leite, entre outras.

MATERIAL DE APOIO

Mistura, substância simples, substância composta e elemento químico

Os conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico são considerados estruturantes em química (GAGLIARDI, 1988). Eles impulsionaram o desenvolvimento dessa ciência e se relacionam direta ou indiretamente aos demais conceitos químicos e a diferentes questões a eles vinculados. Estes são conceitos integrantes dos currículos em diferentes níveis de ensino e, no Ensino Médio, ocupam uma posição central na organização do conhecimento químico, conforme indicado por pesquisas da área (MORTIMER et al., 2000) e recomendado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 110). Assim, junto com outros conceitos, eles são a base para o estudo de propriedades, constituição e transformação de materiais e substâncias, que correspondem aos objetos e aos focos de interesse da química como ciência e componente curricular [...].

Nos séculos XVII-XVIII, substância simples e elemento químico eram definidos numa perspectiva macroscópica da matéria, ou seja, como último estágio de uma análise química (OKI, 2002). Se não fosse possível decompor a substância em outras, ela era considerada elemento químico ou substância simples (corpos simples); caso fossem produzidas novas substâncias a partir da substância inicial, ela era tida como substância composta. A ideia de substância simples como sinônimo de elemento químico perdurou por quase dois séculos, até sofrer uma reestruturação no final do século XIX. Tal mudança foi motivada pela descoberta do átomo e das partículas atômicas, com base no desenvolvimento de modelos e teorias sobre a constituição da matéria e de suas relações com resultados experimentais. Com isso, elemento químico foi diferenciado de substância simples, sendo sua identificação realizada pelo número atômico, e a sua caracterização considera a configuração eletrônica e os elétrons responsáveis pelas interações químicas (elétrons de valência) (OKI, 2002; ROCHA-FILHO et al., 1988; TUNES et al., 1989). As definições atuais relacionadas a esses conceitos levam em consideração o aspecto microscópico da matéria. Elemento químico passou a ser considerado um tipo de átomo ou o que caracteriza um átomo; substância simples sendo definida como formada por átomos de um mesmo elemento químico; e substância composta formada por átomos de elementos químicos diferentes. (LACERDA; CAMPOS; MARCELINO JR., 2012)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Verificar o efeito da mistura com pigmentos.

CONTEÚDO

- Efeito da mistura com pigmentos.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta seção, os alunos vão produzir pinturas com aquarela e, nesse processo, terão a oportunidade de vivenciar fenômenos relacionados às soluções e misturas. Para motivar a turma, proponha, logo de início, que essas pinturas sejam agrupadas em uma exposição na escola, para que estudantes de outras turmas e outros membros da comunidade escolar possam apreciá-las. Essa atividade permite articulação com Arte.

ENCAMINHAMENTO

Solicite a alguns estudantes que se voluntariem para realizar a leitura em voz alta das instruções. Aproveite as pausas para verificar se apresentam dúvidas e para destacar informações de interesse. Essa prática, realizada de maneira regular, contribui para o desenvolvimento da fluência em leitura oral e da compreensão de textos, componentes da literacia.

Oriente os estudantes a iniciar com uma solução bem concentrada de pigmento. Assim, poderão perceber que, com a adição de solvente (água), a solução se torna mais diluída. Isso é percebido pela intensidade da cor, que diminui junto com a concentração do pigmento.

A pintura com conta-gotas favorece a criação de desenhos abstratos. Realize a atividade junto aos estudantes, para que compreendam o que pode ser feito. Mostre que é possível obter diferentes efeitos dependendo da quantidade de tinta despejada sobre o papel. A altura da qual a tinta é despejada também altera o desenho formado. Estimule a criatividade da turma nesse momento.

Após pingar algumas gotas com a tinta bem concentrada, solicite aos estudantes que a diluam um pouco, acrescentando água. Repita o processo de desenho e destaque a mudança na tonalidade das cores obtidas.

Após preencher boa parte da folha de sulfite, proponha a realização da etapa 7 da atividade, que envolve pingar poucas gotas de óleo sobre a pintura. Pingue uma gota de cada vez e demonstre o resultado para a turma. Em seguida, oriente-os a fazer o mesmo.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- ROIGH, G. M. **Arte para crianças**. Jandira: Ciranda Cultural, 2008.
  Este livro propõe uma aproximação das crianças com a arte a partir da exploração de obras famosas e de atividades práticas.

IDEIA PUXA IDEIA

CONEXÃO com ARTE

PINTURAS E MISTURAS

Na pintura com aquarela, pigmentos em pó são misturados na água para formar as tintas. É possível controlar a intensidade da cor variando a **concentração** dessa mistura, isto é, a quantidade de pigmento em relação à água. Quanto mais pigmento for adicionado a uma quantidade de água, mais concentrada a solução fica.

Nesta atividade, você vai pintar uma aquarela e testar o efeito do óleo sobre esse tipo de tinta.



Pintura feita com aquarela.

MATERIAL

- Jornal para forrar as carteiras
- Estojo de aquarela
- Potinhos plásticos
- Óleo de cozinha
- Conta-gotas
- 1 folha de papel sulfite, papel-cartão ou cartolina branca

PROCEDIMENTO

1. Forre as carteiras com as folhas de jornal.
2. O próximo passo é preparar as tintas. Escolha uma cor da aquarela e coloque um pouco do pigmento em um dos potinhos.
3. Com o conta-gotas, coloque água no potinho com o pigmento até obter a intensidade desejada de cor. No começo, é indicado deixar as cores mais intensas e diluir conforme necessário.

4. Repita esse processo com os outros pigmentos, um em cada potinho. Misture o conteúdo de cada um dos potinhos para dissolver o pigmento na água.
5. Em um potinho separado, coloque um pouco de óleo. Em outro, apenas água.
6. Agora é só pintar! Desenhe usando o conta-gotas.
   - Experimente pingar gotas de diferentes alturas sobre o papel.
   - Quando for mudar de cor, esvazie o conta-gotas. Use o potinho com água para limpar o conta-gotas: encha com água limpa e esvazie.
   - Observe o que acontece quando cores diferentes se misturam no papel.
7. Quando acabar, pegue um pouco de óleo com o conta-gotas e pingue algumas gotas sobre a tinta ainda molhada.
   - Como o óleo não se mistura na água, a aquarela se afasta do óleo, alterando a imagem.
8. Deixe a pintura secar de um dia para o outro em local ventilado. Respostas pessoais.

a) Em grupo, comparem as pinturas prontas e conversem: vocês gostaram das pinturas que produziram?

b) Vocês acham que é possível expressar ideias e sentimentos usando essa técnica de pintura? Comentem.



LAURA CAPPON/GETTY IMAGES

Pinturas feitas com aquarela expostas em varal.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Nos **itens a** e **b**, incentive os alunos a emitirem suas opiniões a respeito das produções, procurando que as justifiquem e expressem os sentimentos que associam ao resultado final que obtiveram.

MATERIAL DE APOIO

Como ensinar Química nos anos iniciais?

As atividades voltadas para a apropriação de conceitos básicos de Química nos anos iniciais, tal como para os demais conceitos de Ciências, se mostram significativas quando contextualizadas, quando propostas dentro dos domínios conceituais já desenvolvidos pelos alunos. Daí a importância de aproximar os conteúdos trabalhados do cotidiano dos alunos e da linguagem que já dominam. No trabalho com a realidade concreta e vivenciada pelos alunos estão as possibilidades de negociação de novos significados para os conceitos, aproximando os significados daqueles propostos pela Ciência e pela Química.

[...]

Os significados e os conceitos são apropriados na medida em que os alunos operam com os discursos dos quais as palavras e os conceitos fazem parte. Os alunos somente conseguem compreender as explicações quando eles mesmos as formulam. Por isso, é importante superar a ideia de dar aula, de passar os conteúdos aos alunos.

[...]

Aprender nessa perspectiva é ampliar o significado das palavras que já se sabe utilizar e incorporar novas palavras e, ao mesmo tempo, estender os mundos que as palavras descrevem e constituem. Assim, as atividades de aula, especialmente as pesquisas, constituem-se em construções conjuntas com negociação de significados (ALEMANY, 2000), por meio da fala, do diálogo e da discussão em sala de aula, acrescentando aos significados já expressos nas falas e na escrita dos alunos novos significados, especialmente derivados da Ciência. Assim, ensinar Química nos anos iniciais pode significar a inclusão de significados provenientes da Química às palavras e conceitos já presentes na linguagem dos alunos. (RAMOS; GÜNTZEL, 2010)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicadas.

CONTEÚDO

- Separação de misturas.

BNCC

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

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Para explorar a questão inicial, retome alguns dos exemplos de misturas apresentados pelos estudantes no capítulo anterior e questione se eles acham que é possível separar os componentes delas. Nos casos que respondem afirmativamente, questione que procedimento eles realizariam para isso. Valorize as respostas e direcione a atenção deles para propriedades dos materiais que são relevantes nessas situações, como estado físico, tamanho, solubilidade e outros. Procure explorar exemplos além dos que estão no livro, ampliando o repertório dos estudantes.

ENCAMINHAMENTO

Ao tratar da catação, destaque a importância do trabalho dos catadores de material reciclável e a importância da reciclagem. Avalie a possibilidade de assistir com os alunos ao vídeo **O Caminho do Lixo – Como seu lixo é reaproveitado por cooperativas**, indicado na seção **Conexões**. Outro exemplo de catação é a separação manual dos grãos de feijão. Ela permite eliminar grãos estragados, pedrinhas e outros corpos estranhos que eventualmente estejam presentes. Com a evolução tecnológica no processamento do feijão, essa prática vem caindo em desuso. No entanto, vale a pena sondar com a turma se essa atividade ocorre na casa deles e se eles participam dela. Questione que outras misturas podem ser separadas por meio de catação e verifique se eles compreendem que essa técnica é mais eficiente para separar componentes sólidos de uma mistura.

A peneiração e a filtração são processos similares. Peça à turma que ofereça mais exemplos de onde essas técnicas podem ser empregadas. Esse trabalho será expandido no bloco de atividades seguinte.

CAPÍTULO 4

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Há diversas técnicas de separação de misturas. Verificar se os estudantes reconhecem a presença de algumas delas no cotidiano deles.

- É possível separar os componentes de uma mistura?

Como você pôde perceber, as misturas estão muito presentes no nosso cotidiano. Em diferentes situações, precisamos separar um ou mais dos componentes dessas misturas.

Essa separação precisa levar em conta as características dos componentes da mistura. Observe alguns exemplos.

A **catação** é a separação manual dos componentes de uma mistura. Ela é usada em misturas formadas por componentes sólidos. Um exemplo de catação ocorre nas unidades de triagem de material reciclável, onde os funcionários separam manualmente os diferentes materiais.



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

Catação em unidade de triagem de material reciclável em Jequitinhonha (MG), 2019.

A **peneiração** é usada para separar componentes sólidos de uma mistura. Os componentes que são maiores que a malha da peneira ficam retidos, e os componentes menores passam através dela.



FERNANDO FAVORETTO/CRIAR IMAGEM

Em construções, quando necessário, a areia é peneirada para a remoção de cascalho e de outros resíduos.

92

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

#TemMais

Nas centrais de triagem de material reciclável, os resíduos são separados pelo tipo de material. Cada material recebe um tratamento diferente para ser reciclado.

Você sabe o que pode fazer para colaborar com o trabalho de reciclagem? Leia o texto a seguir com sua família e conversem sobre o que vocês podem fazer.

O lixo reciclável é composto principalmente pelo papel, papelão, vidro, plástico (alguns tipos) e alumínio. [...]

O primeiro passo para a **separação**, [...] consiste em higienizar o lixo para evitar que ele se transforme em local de reprodução de vetores de doenças e venha a causar desconforto aos trabalhadores da cadeia do lixo. Latas de molho de tomate, por exemplo, podem ser um ambiente de proliferação de bactérias que geram mau odor, o que pode causar mal-estar aos trabalhadores que recolhem e manuseiam esse tipo de material.

Para evitar essa situação, é indicado higienizar esses recipientes, economizando o máximo de água possível. Para isso, você pode deixar essa embalagem dentro da pia durante o dia, para que a água utilizada para lavar as mãos e a louça caia sobre ela, atuando como uma água reutilizada. Assim, ao final do dia, a embalagem estará limpa.

Após essa lavagem com água de reúso, o lixo reciclável deve secar e ser embalado em sacos de lixo não biodegradáveis reciclados ou recicláveis. [...]

Stella Legnaioli. **Separação de lixo**: como separar o lixo corretamente. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/6485-separacao-de-lixo.html. Acesso em: 4 jun. 2021.



CONEXÕES

PARA O ALUNO

- O CAMINHO do Lixo – Como seu lixo é reaproveitado por cooperativas. 2014. Vídeo (2min54s). Publicado pelo canal Monja Coen. Disponível em: https://youtu.be/cOEtKiUUMMY. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Vídeo curto que acompanha os caminhos que os resíduos seguem após serem encaminhados para cooperativas de reciclagem.

PARA O PROFESSOR

- PALOSCHI, R; ZENI, M.; RIVEROS, R. Cromatografia em giz no ensino de química: didática e economia. **Química Nova na Escola**, n. 7, 1998. p. 35-36. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/exper1.pdf. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Proposta de experimento de separação de misturas por cromatografia, com um procedimento simples e usando materiais de fácil obtenção.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicadas.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; produção de escrita.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

A decantação é uma das etapas do processo em Estações de Tratamento de Água. Etapas anteriores envolvem a adição de substâncias que facilitam a decantação de contaminantes. Depois a água é direcionada aos decantadores, onde permanece por um tempo para que toda a sujeira se acumule ao fundo e seja separada. Se possível, exiba para a turma o vídeo **Como é feito o tratamento de água**, indicado na seção **Conexões**.

Para tratar da obtenção do sal, assista com os estudantes ao vídeo **De onde vem o sal?**, indicado na seção **Conexões**.

Atividade 1. Avalie a compreensão da turma sobre as diferentes técnicas de separação de mistura que foram apresentadas, a atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e produção de escrita, componentes da literacia. A atividade pode ser expandida com a apresentação de outras situações cotidianas que envolvam a separação de misturas, como a peneiração envolvida no preparo de um suco ou a evaporação da água nas roupas penduradas em um varal.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Elementos fora de proporção.

A **filtração** é útil para separar componentes sólidos em misturas líquidas ou gasosas. Esses componentes sólidos ficam retidos no filtro. O princípio desse processo é similar ao da peneiração.


YAROSLAV ASTAKHOV/SHUTTERSTOCK.COM

Na preparação do café, a maior parte dos componentes sólidos fica retida no filtro.

A **evaporação** é a transformação da matéria em estado líquido para o gasoso. Ela pode ser usada para separar diferentes misturas homogêneas formadas por componentes sólidos e líquidos.

Um exemplo é a obtenção do sal de cozinha: a água do mar, que contém sal dissolvido, é colocada em tanques rasos para evaporar. Conforme a água evapora, resta o sal.


LUCIANA WHITAKER/PULSAR IMAGENS

Nas salinas, o sal é obtido a partir da água do mar por evaporação. Monte de sal secando na Praia Seca em Araruama (RJ), 2013.

Na **decantação**, um dos componentes da mistura é mais denso que outro e vai para o fundo. É o que ocorre nas piscinas, por exemplo: parte da sujeira é mais densa que a água e, portanto, afunda. Com isso, é mais fácil removê-la.


MLJKO/GETTY IMAGES

Alguns produtos para limpeza de piscina aceleram a decantação da sujeira.

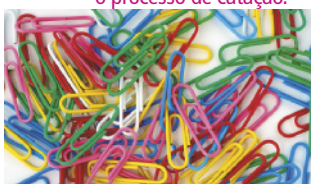
Atividade 2. O exemplo do aspirador de pó permite retomar a noção de que misturas podem envolver componentes gasosos. Verifique se os estudantes reconhecem a mistura de ar com poeira e sujeira como heterogênea. Se possível, leve um equipamento desses para a sala de aula e mostre o compartimento onde se localiza o filtro, comentando que os poros dele são muito pequenos, difíceis de ver a olho nu. Isso ajuda a reter mais poeira, enquanto permite a passagem do ar.

1 No caderno, escreva um texto explicando, passo a passo, como você faria para separar as misturas a seguir. Depois, leia suas respostas para um colega e ouça a leitura das respostas dele.

1. d) Resposta pessoal. Espera-se que o texto retrate o processo de peneiração ou catação (com utensílio apropriado).

a) Separar clipes coloridos, agrupando por cor. Espera-se que o texto retrate o processo de catação.

PNA LITERACIA



PETER KOTOFF/SHUTTERSTOCK.COM

b) Separar as ervas misturadas na água quente, ficando apenas com o chá. Espera-se que o texto retrate o processo de filtração.



ANISMOVALES/VIA GETTY IMAGES

c) Separar uma mistura de areia e água, ficando apenas com a areia.

Resposta pessoal. Os estudantes podem combinar os processos de decantação e evaporação ou usar filtração.



FERNANDO FAVORETTO/CRIAR IMAGEM

d) Separar o macarrão da água em que ele foi cozido.



PETRUT ADUCAVEI/IMAGE SOURCE/SHUTTERSTOCK.COM

2 Leia o texto e responda no caderno.

Alguns aspiradores de pó têm um filtro onde a sujeira fica retida. O filtro precisa ser trocado regularmente.

Elementos fora de proporção.



SHTANKO OKSANA/SHUTTERSTOCK.COM

a) Como se chama o tipo de separação de mistura que ocorre no aspirador de pó? Filtração.

b) Que componentes da mistura são separados nesse processo? A sujeira é separada do ar.

c) Qual é o estado físico dos componentes dessa mistura? O ar é gasoso e a sujeira é sólida.

FIQUE LIGADO

O burro carregado de sal, de Silvana Salerno. São Paulo: Panda Books, 2019.

Livro que reúne diversos contos populares do mundo todo. O conto que dá nome ao livro envolve situações inusitadas com misturas.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que há maneiras distintas de separar misturas e relacionam isso às características dos componentes?** Deve ficar claro que cada técnica de separação de misturas é adequada para certas situações, dependendo dos componentes da mistura e do que se pretende obter ao final.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- DE Onde Vem o Sal? 2015. Vídeo (3min39s). Publicado pelo canal De Onde Vem? Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ok3p5bO5-c0. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Essa animação apresenta as etapas desde a captação da água do mar até a embalagem. Além disso, aborda o perigo do uso excessivo de sal e apresenta uma receita de soro caseiro.
- COMO é feito o tratamento de água. Vídeo (7min35s). Publicado pelo canal Manual do Mundo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Vídeo que apresenta etapas envolvidas no tratamento de água para consumo humano. Pode ser apresentado pela turma para exemplificar a importância das técnicas de separação de mistura.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicada.

CONTEÚDO

- Separação de misturas.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Esta seção propõe a abordagem prática e lúdica de uma técnica de separação de misturas. Utilize-a para engajar os estudantes e aprofundar o estudo das propriedades das misturas e técnicas de separação.

Solicite aos estudantes que se voluntariem para fazer a leitura em voz alta do texto inicial, dos materiais e das instruções. Durante essa leitura, aproveite para esclarecer dúvidas e ressaltar informações que julgar importantes. Essa atividade contribui para o desenvolvimento da fluência em leitura oral e da compreensão de textos, componentes da literacia.

Durante a trituração do material vegetal, explique que não é necessário fazer força excessiva, pois isso pode danificar o copo. Explique que o objetivo nesse momento é esmagar o material e liberar as substâncias que estão no interior dele. Após a adição do álcool, avalie se os estudantes reconhecem a preparação como uma mistura formada por álcool e diversas substâncias presentes na planta, inclusive os pigmentos.

Ao longo das duas horas em que o papel filtro fica inserido na mistura, é possível observar o líquido subindo lentamente pela tira. Peça à turma que observe esse fenômeno.

MÃO NA MASSA!

SEPARANDO PIGMENTOS VEGETAIS

Os vegetais apresentam cores bastante variadas. As folhas geralmente são verdes por causa da clorofila, um pigmento necessário para a fotossíntese. Mas há também outros tipos de pigmento, que podem estar em diferentes partes da planta: flores, frutos e outros.

Nesta atividade, você e seu grupo vão usar uma técnica que permite separar diferentes pigmentos que podem ser encontrados nos vegetais.

MATERIAL

- Vegetais de cores diferentes, como couve, folha de beterraba, cenoura, repolho roxo e outros. Cada grupo estudará um vegetal.
- 1 copo de plástico transparente e resistente por grupo
- Socador ou pilão
- Álcool
- Filtro de papel
- Tesoura com pontas arredondadas
- Garfo

PROCEDIMENTO

1. Coloquem o vegetal cortado em pedaços menores no copo e, com o socador, triturem bem.
2. O professor vai cobrir o vegetal triturado com álcool.



Ao final desse período, espera-se que seja possível observar uma ou mais faixas com pigmentos distintos na tira de papel filtro. A clorofila corresponde a uma faixa verde, mas podem se formar faixas de outras cores, devido à presença de pigmentos como carotenos (laranja), xantofilas (amarela) e outros.

ENCAMINHAMENTO

Item a. Retome a definição de solução e verifique se os estudantes reconhecem que os pigmentos foram dissolvidos no álcool. Essa solução é absorvida pelo papel, e cada pigmento é absorvido até determinado ponto nele, o que possibilita a separação.

Item b. Espinafre e folha de beterraba podem apresentar três ou mais faixas bem evidentes de pigmentos. Quanto maior a diversidade de materiais vegetais testada, mais interessante será a análise dos resultados.

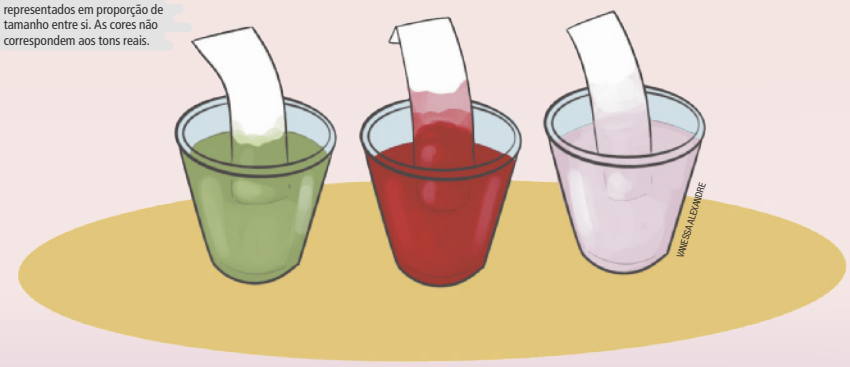
Item c. Mesmo as partes vegetais que não têm aspecto verde podem conter clorofila em sua composição. Em raízes como beterraba e cenoura, não se espera encontrar clorofila.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. Deixem a mistura em repouso por 15 minutos. Enquanto isso, cortem uma tira comprida do filtro de papel.
4. Passados os 15 minutos, retirem com o garfo os restos do vegetal, deixando apenas a parte líquida.
5. Mergulhem uma das pontas da tira do filtro de papel na mistura.


VANESSA ALEXANDRE

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


VANESSA ALEXANDRE

6. Após duas horas, retirem as tiras e coloquem para secar.

Comparem os resultados de todos os grupos e respondam.

a) Os pigmentos são solúveis em álcool? Expliquem.
Sim. Os pigmentos foram diluídos no álcool e, assim, passaram para o papel.

b) Qual vegetal apresentou maior variação de pigmentos? Resposta pessoal.

c) Todos os vegetais apresentaram clorofila? Resposta pessoal.


ALEXANDER RATHS/SHUTTERSTOCK.COM

MATERIAL DE APOIO

Cromatografia em papel

Uma técnica extremamente simples que permite a separação dos pigmentos cloroplastídicos é a cromatografia em papel. Na década de 40, essa técnica revolucionou a separação e a detecção de produtos de reações, permitindo a identificação de compostos químicos em plantas. No caso, a cromatografia consiste no uso de tiras de papel-filtro, como suporte de uma fase aquosa (polar), nas quais uma fase móvel orgânica (apolar) se dirige por capilaridade em direção ao ápice. As substâncias a serem separadas são colocadas próximo à base da tira (origem) e se movem verticalmente, dependendo da sua afinidade por uma das fases (aquosa ou orgânica). A separação é, portanto, baseada na partição líquido-líquido dos compostos. Quanto mais apolar é pigmento, maior será sua afinidade pela fase móvel. Em contraste, quanto menos apolar ele for, mais retido pela fase estacionária (aquosa) ele será, permanecendo mais próximo à origem do cromatograma. (SEPARAÇÃO..., 2018)

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram da atividade e contribuíram para o trabalho em grupo?** Avalie se os estudantes colaboraram para o trabalho coletivo e se seguiram corretamente as orientações. Estimule a participação de todos, esclarecendo que cada membro do grupo pode fazer uma parte do trabalho.
- **Os alunos reconheceram que a técnica aplicada possibilitou separar pigmentos diferentes das plantas?** Ao analisar as diferentes cores impregnadas nos papéis de filtro, leve a turma a concluir que se tratam de diferentes pigmentos, que estavam presentes no material vegetal e se encontravam misturados na solução de álcool.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: produção de escrita.

Numeracia: noções de posição e medidas.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Lápis de cor – página 99 – atividade 4.

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procuramos explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliação do processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e adaptar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Por meio desta atividade é possível avaliar a compreensão dos estudantes sobre massa e volume. Se necessário, retome o primeiro capítulo da unidade.

Atividade 2. A tirinha apresenta uma "pegadinha" comum, que brinca com a noção de massa e volume. O erro na resposta do homem indica que ele confundiu noções de volume e massa, dado que o algodão é muito menos denso que o ferro e, portanto, volumes parecidos dos dois materiais correspondem a uma massa muito maior de ferro que de algodão. Essa atividade permite trabalhar noções de posição e medida, componente da numeracia.

Atividade 3. Esta atividade possibilita avaliar a produção de escrita, componente da literacia, ao mesmo tempo que demanda da compreensão sobre a relação entre os conceitos de massa, volume e densidade.

Atividade 4. A partir dos desenhos produzidos, avalie se os estudantes conseguem identificar misturas na vida cotidiana e se compreendem a utilização de técnicas de separação. Essa atividade possibilita também o desenvolvimento da habilidade de síntese, ao estimular o estudante a explicar à um colega os componentes separados.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 5.
Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 Analise a situação a seguir e copie, no caderno, as afirmações corretas.



Representação de frascos com água.

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

a) O frasco B tem um volume maior de água que o frasco C.
b) O frasco C tem um volume maior de água que o frasco B.
c) Os frascos B e C têm o mesmo volume de água.
d) A massa de água é igual nos frascos B e C.
e) A massa de água é diferente nos frascos B e C.

Estão corretas as afirmações **c** e **d**.

2 Com um colega, analise o diálogo a seguir e responda.



PNA NUMERACIA

a) Qual é a pegadinha na pergunta da mulher? Ela informa a mesma massa para os dois materiais. Como um quilo de algodão tem volume bem maior que um quilo de ferro, a pergunta pode gerar confusão entre massa e volume.

b) Qual seria sua resposta para essa pergunta? Espera-se que os estudantes respondam que a massa é igual nos dois casos, isto é, ambos "pesam" o mesmo.

PNA LITERACIA

3 No caderno, escreva uma frase explicando a relação entre as palavras listadas em cada item a seguir.

a) massa, volume e densidade. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A densidade é a relação entre a massa e o volume de um objeto.

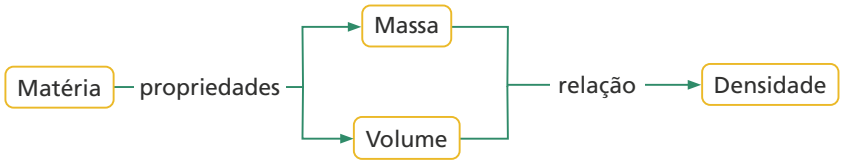
b) mistura, homogênea, heterogênea e distinguir. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Em uma mistura homogênea, não é possível distinguir os componentes, mas, em uma mistura heterogênea, isso é possível.

4 Pense nas atividades que são realizadas na sua residência e identifique um processo de separação de misturas. Resposta pessoal.

- No caderno, desenhe uma tirinha com três quadros representando essa situação.
- Mostre esse desenho para um colega e explique quais componentes são separados.

5 O mapa conceitual a seguir foi feito com base no seguinte texto:

> **Massa** e **volume** são **propriedades** da **matéria**. A **relação** entre essas duas propriedades é chamada **densidade**.



- No caderno, faça um mapa conceitual com base no texto: Resposta pessoal.

> As **misturas** podem ser **homogêneas** ou **heterogêneas**. Elas podem ter **componentes sólidos**, **líquidos** e **gasosos**. Algumas formas de **separar mistura** são **catação**, **peneiração**, **filtração**, **evaporação** e **decantação**.

6 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?

b) Prestei atenção nas explicações?

c) Fiz as atividades propostas?

d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?

e) Contribuí nas atividades em grupo?

CX ©TOLGA/SHUTTERSTOCK.COM

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 5. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça a leitura do texto com a turma e demonstre como os conceitos destacados são indicados no mapa mental.

Atividade 6. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. É importante destacar que essa é uma avaliação individual e não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer que massa e volume são propriedades da matéria: página 83.
- Praticar medidas de massa e volume de objetos: página 85.
- Relacionar densidade ao fato de um objeto flutuar ou afundar na água: páginas 86 e 87.
- Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas: página 88.
- Conhecer técnicas de separação de misturas e identificar situações em que podem ser aplicadas: página 95.
- Reconhecer a técnica para separar pigmentos de plantas, contribuir e auxiliar em atividades em grupo: página 97.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros da página XXXVI do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Identificar transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.
- Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.
- Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria.
- Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
- Identificar maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.
- Testar empiricamente diferentes transformações nos materiais.
- Reconhecer os 4 R's da sustentabilidade.
- Comunicar propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

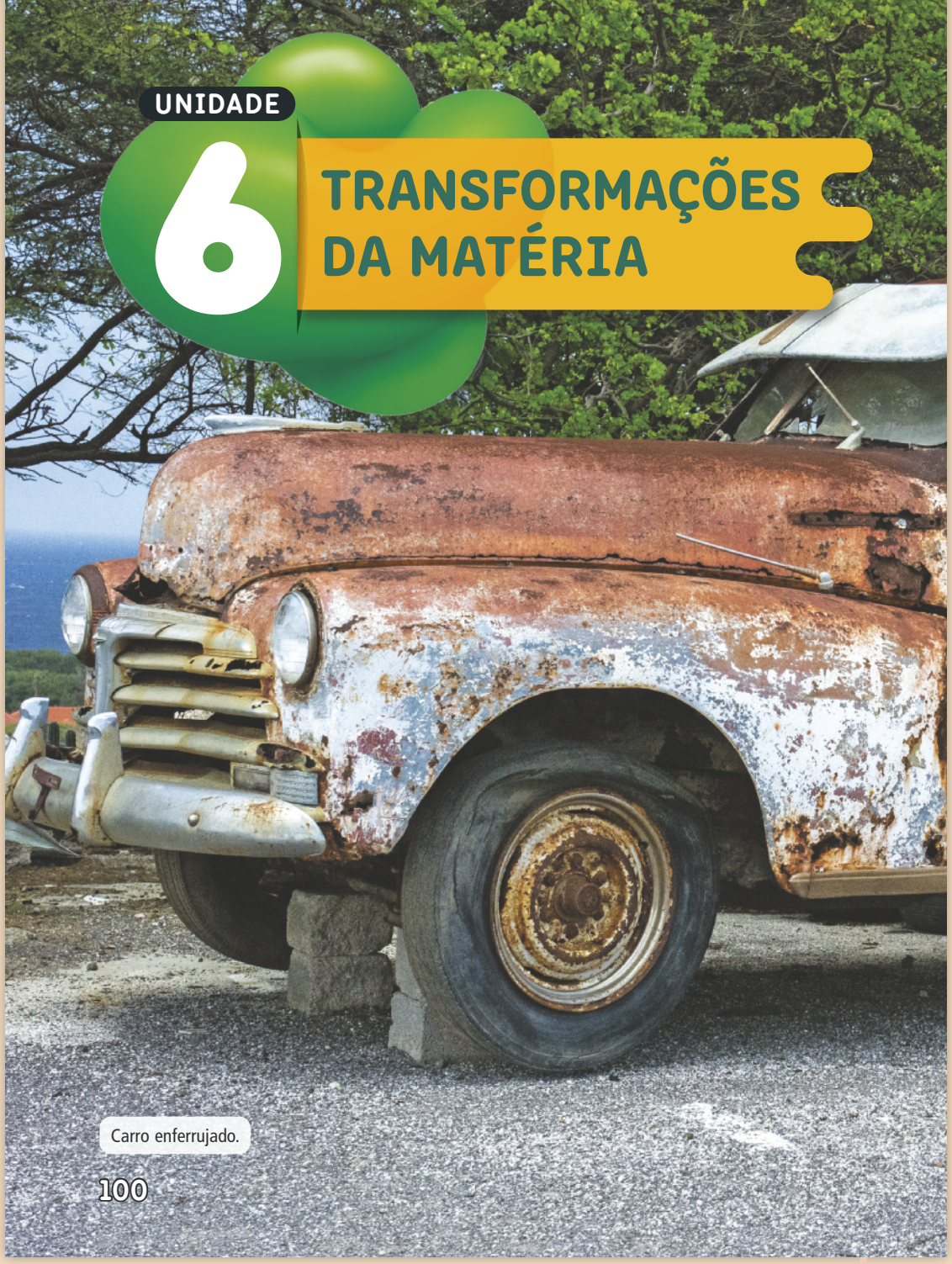
- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com pouco auxílio.

BNCC

- **(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Esta unidade explora diferentes transformações da matéria. Trata-se de um assunto que se beneficia da exploração empírica, sugerida em algumas seções. O **capítulo 1** aborda transformações físicas, com foco nas mudanças de estado físico. A seção **Mão na massa** que se segue a esse capítulo explora essas mudanças ao propor a produção de uma releitura de uma obra do artista brasileiro Waltercio Caldas. O **capítulo 2** explora transformações químicas a partir de fenômenos observáveis, evitando conceituações demasiadamente aprofundadas para a faixa etária. A fermentação é apresentada como uma transformação que depende da ação de microrganismos, e é explorada na seção **Mão na massa** que a sucede. O **capítulo 3** foca no estudo das transformações cotidianas que podem representar problemas para o ser humano, como oxidação, combustão e decomposição, apresentando maneiras de controlá-las. A oxidação é explorada empiricamente na seção **Mão na massa** seguinte, que propõe a produção de uma obra artística usando conhecimentos de Química. Por fim, a seção **Ideia puxa ideia** encerra a unidade propondo uma reflexão sobre resíduos sólidos e sustentabilidade.

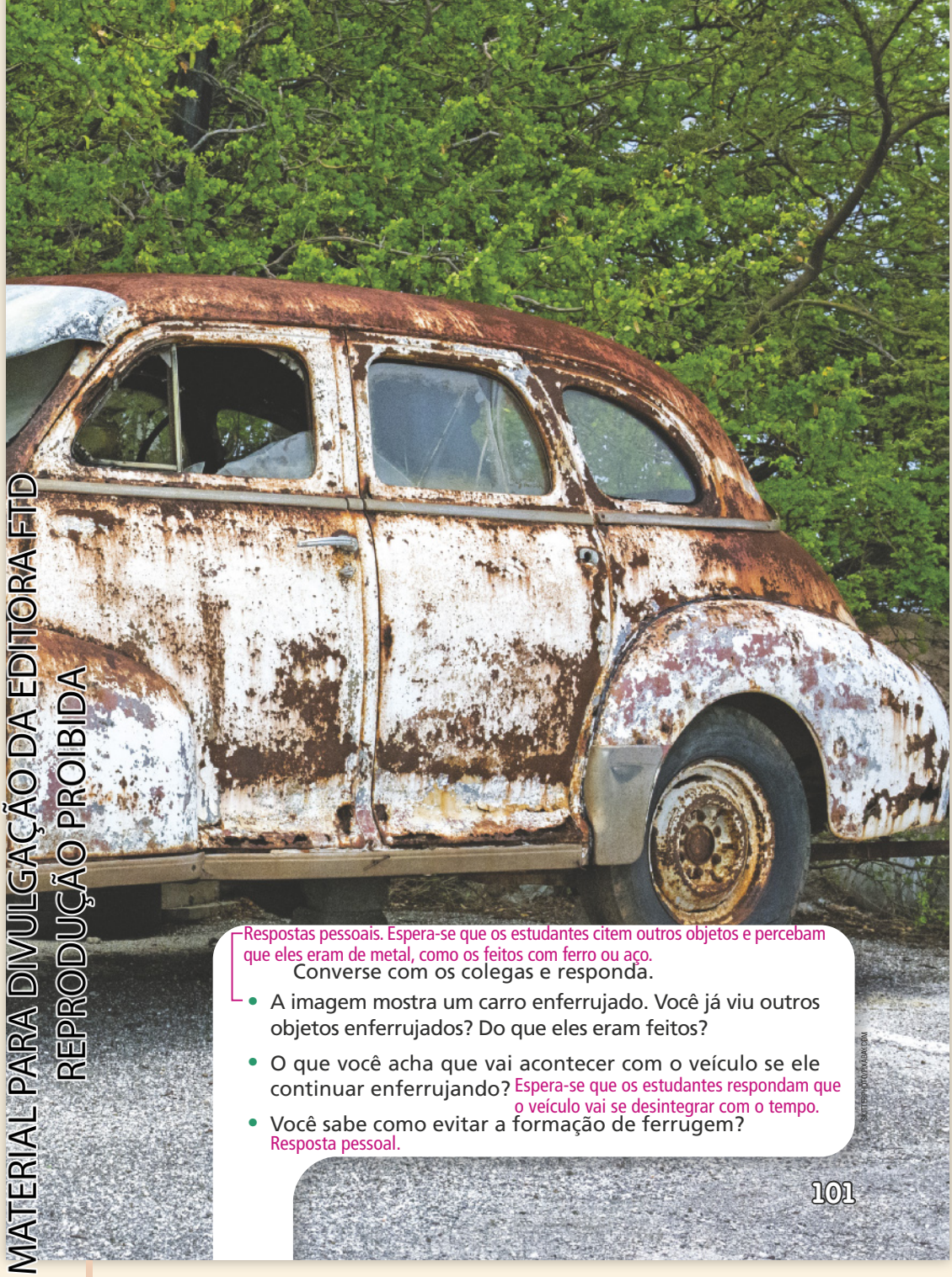


UNIDADE 6

TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA

Carro enferrujado.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes citem outros objetos e percebam que eles eram de metal, como os feitos com ferro ou aço.

Converse com os colegas e responda.

- A imagem mostra um carro enferrujado. Você já viu outros objetos enferrujados? Do que eles eram feitos?
- O que você acha que vai acontecer com o veículo se ele continuar enferrujando? Espera-se que os estudantes respondam que o veículo vai se desintegrar com o tempo.
- Você sabe como evitar a formação de ferrugem? Resposta pessoal.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Inicie a abordagem do conteúdo por meio da análise da imagem de abertura. Peça aos alunos que descrevam quais características do veículo permitem afirmar que ele apresenta ferrugem. Verifique se os estudantes reconhecem a textura irregular e a cor avermelhada que caracteriza a ferrugem.

A formação de ferrugem torna o metal mais frágil, facilitando que se quebre ou esfarele. Assim, quando uma placa de metal como um portão, enferruja, são formados buracos no material e, portanto, pode-se ter a impressão de que parte do material desaparece. Avalie se os alunos expressam essa noção e aproveite para reforçar que a matéria nunca desaparece, ela apenas se transforma.

ENCAMINHAMENTO

Por meio das atividades propostas é possível sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre esse tipo de transformação, muito comum no cotidiano. Verifique se eles reconhecem que a ferrugem ocorre em objetos feitos com ferro e aço, por exemplo. Avalie também se eles reconhecem alguma maneira de se evitar ferrugem, com base em suas vivências pessoais. Neste momento, não são esperadas respostas corretas; o intuito é sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre transformações da matéria.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- REHDER, M. Como se forma a ferrugem? **Nova escola**, 01 abr. 2010. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/1165/como-se-forma-a-ferrugem. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Texto com informações sobre a formação da ferrugem e como abordar o assunto com os estudantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar transformações físicas que ocorrem em materiais presentes no cotidiano.

CONTEÚDO

- Transformações da matéria.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; produção de escrita.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Proponha aos estudantes que leiam a questão inicial e estimule-os a compartilhar suas respostas. Encaminhe a conversa para o fato de que, mesmo quebrado, o material continua sendo vidro. Destaque esse fato, explicando que essa é uma característica de transformações físicas: a forma e o tamanho podem se alterar, mas não há formação de novos materiais.

ENCAMINHAMENTO

Explore essas características nos exemplos de transformações físicas apresentadas e solicite aos estudantes que forneçam outros exemplos. Aproveite o momento para avaliar a compreensão deles acerca do assunto.

Ao tratar das misturas, dê o exemplo de uma mistura como o açúcar em água. Destaque que, mesmo sem ser possível enxergar o açúcar diluído na água, ele continua existindo.

Atividade 1. Avalie as respostas fornecidas para verificar se os estudantes dominaram o conceito de transformação física. Atente para as dificuldades dos estudantes e considere a possibilidade de retomar os exemplos apresentados ou listar outros. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a produção de escrita, componentes da literacia.

CAPÍTULO 1

TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS

Espera-se que os estudantes relatem que os fragmentos continuam sendo feitos de vidro, mas o formato e o tamanho mudaram.

- Que semelhanças e diferenças têm um copo de vidro inteiro e o mesmo copo quebrado?

Elementos fora de proporção.

Estudar as transformações que acontecem com a matéria em nosso dia a dia nos permite entender melhor suas propriedades. Observe as imagens e leia as legendas.



Colocar água no congelador para obter gelo.



Quebrar um copo de vidro.



Rasgar um pedaço de papel.

Em nenhuma das ações mostradas ocorre alteração das substâncias que formam os materiais: a água continua sendo água após ser congelada, o papel continua sendo papel após ser rasgado e o vidro continua sendo vidro, mesmo em pedacinhos.

Esse tipo de transformação, em que as substâncias não são alteradas e não há formação de novas substâncias, chama-se **transformação física**.

102

A desidratação dos alimentos é outro exemplo de transformação física. Esse processo é usado para aumentar a validade de frutas e outros alimentos. Ele consiste em retirar quase toda a água da composição dos alimentos. Com isso, os microrganismos decompositores não conseguem se desenvolver.



ALEKSANDR SIMONOV/SHUTTERSTOCK.COM

Alimentos desidratados têm sua validade aumentada.

#TemMais

Algumas plantas produzem frutos somente em determinadas épocas do ano. Quando a produção é muito abundante, pode exceder a necessidade das pessoas naquele momento.

A maioria das frutas deve ser consumida pouco tempo após a colheita, pois pode estragar. Uma forma de evitar o desperdício é a desidratação. Com isso, as frutas se preservam por mais tempo e podem ser consumidas fora da época de colheita.

A desidratação pode ser feita de diferentes maneiras. Alguns equipamentos, como o mostrado na fotografia, possibilitam realizar esse processo usando a energia do Sol.



TIDE PHOTO CAMSHUTTERSTOCK.COM

Desidratador solar.

1 Escreva, no caderno, um parágrafo descrevendo uma transformação física que você já tenha presenciado. Em seguida, leia seu texto para um colega.

PNA LITERACIA

Resposta pessoal. Incentivar os estudantes a identificarem essas transformações no cotidiano e a organizarem a descrição desse evento de maneira clara, descrevendo o material antes e depois da transformação.

MATERIAL DE APOIO

Vantagens da desidratação (ou secagem)

Secagem é a operação por meio da qual a água ou qualquer outro líquido é removido de um material. Esse conceito também se aplica a operação de evaporação, que é a concentração de soluções líquidas. [...]

Determinadas propriedades nutritivas do alimento podem ser perdidas, principalmente as vitaminas, em processos com tratamento térmico, e, com a secagem, não é diferente; apesar disso, vantagens podem ser atribuídas à desidratação:

1. Aumento da vida útil do produto.

2. O alimento desidratado é nutritivo; apesar das possíveis perdas de alguns nutrientes, o valor alimentício do produto concentra-se por causa da perda de água.

3. Facilidade no transporte e comercialização, pois o alimento seco é leve, compacto e suas qualidades permanecem inalteradas por longos períodos.

4. O processo de secagem é econômico. Os secadores semi-industriais têm baixo custo; a mão-de-obra não necessita ser especializada; e os produtos desidratados têm baixo custo de armazenagem.

5. Redução nas perdas pós-colheita. (CELESTINO, 2010)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.

CONTEÚDO

- Mudança de estado físico.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Ao explorar mudanças de estado físico, destaque que, embora os exemplos foquem na água, outros materiais também passam por esse tipo de transformação, como metais, gases e outros. Essa noção será retomada mais ao final do capítulo, com o exemplo da produção de barras de ouro.

Certifique-se de que os estudantes reconhecem que o aquecimento pode provocar fusão e evaporação, enquanto o resfriamento pode resultar em condensação e solidificação. Explore os exemplos das imagens e verifique se os alunos conseguem relacioná-los a situações semelhantes, nas quais as mudanças de estado podem ser observadas.

Para desenvolver a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia, solicite aos estudantes que se voluntariem para se revezar na leitura em voz alta do conteúdo apresentado. Oriente-os a enfatizar o nome das transformações - destacadas em negrito - durante as leituras. Após a leitura de cada parágrafo, faça uma pausa para avaliar a compreensão da turma acerca do que foi lido. Aproveite o momento para solicitar que forneçam outros exemplos que envolvam a mudança de estado físico citada na leitura do colega. Esse exercício favorece a avaliação da compreensão do texto e possibilita enriquecer o repertório dos estudantes sobre os fenômenos tratados.

Para o caso específico da água, é interessante mencionar que ela passa do estado líquido para o sólido em temperaturas iguais ou menores a 0 °C (ao nível do mar). Comente que temperaturas assim são incomuns no clima do Brasil, onde predominam temperaturas mais amenas. Apesar disso, em áreas serranas, sobretudo em estados da região Sul, temperaturas negativas podem ser registradas durante o inverno. As matérias indicadas na seção **Conexões** trazem imagens que ilustram essa situação.

Atividade 2. Essa atividade pode ser utilizada para avaliar se os estudantes associam corretamente aquecimento e resfriamento às mudanças de estado físico que provocam. Se julgar interessante, copie o esquema no quadro e realize a atividade coletivamente, solicitando aos estudantes que indiquem o nome da transformação que deve ser escrito em cada lugar. Ao final, solicite que copiem o esquema no caderno.

MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO

Um tipo de transformação física são as mudanças de estado físico. Essas transformações são causadas pelo aquecimento ou pelo resfriamento dos materiais.

Vamos analisar o caso da água. Em temperatura ambiente, ela é encontrada no estado líquido. Quando é resfriada a uma temperatura de 0 °C ou menos, a água se transforma em gelo. Em outras palavras, a água passa do estado líquido para o sólido. Esse tipo de transformação é denominado **solidificação**.



EXTREME MEDIA/GETTY IMAGES

Com o frio intenso, a água na superfície dos lagos pode congelar, isto é, se solidificar. Lago Weissensee, Áustria, 2020.

A transformação reversa, isto é, a passagem do estado sólido para o líquido, é chamada **fusão**. É o que acontece com um picolé que começa a derreter, por exemplo. Para a fusão ocorrer, a matéria deve ser aquecida.

Outra transformação que pode ocorrer com o aquecimento da matéria é a **vaporização**, isto é, a passagem do estado líquido para o gasoso. Esse processo pode ser observado em uma poça d'água em um dia quente: conforme a água evapora, a poça se reduz, até secar por completo. A água que evapora vai para o ar.



TETE_ESCAPES/SHUTTERSTOCK.COM

A fusão é percebida quando o picolé derrete.



O vento e o calor aceleram a vaporização da água, favorecendo a secagem das roupas no varal.

A vaporização também pode ocorrer de maneira mais intensa, como quando a água está fervendo. Nesse caso, ela é chamada **ebulição**.

A transformação reversa da vaporização é a **condensação**. Ela ocorre quando a matéria no estado gasoso é resfriada e passa para o estado líquido.

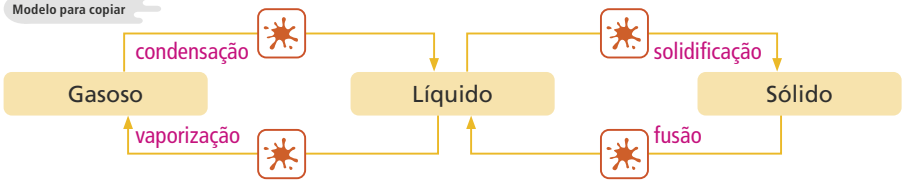


Um dos componentes do ar é o vapor de água. Ao encostar em superfícies frias, esse vapor pode condensar e formar gotinhas.

Elementos fora de proporção.

2 Copie o esquema no caderno e substitua cada ✸ pela mudança de estado físico correspondente.

Modelo para copiar



- Depois, responda no caderno:

a) Quais dessas transformações dependem de aquecimento?
Fusão e vaporização.

b) Quais dessas transformações dependem de resfriamento?
Condensação e solidificação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a presença de transformações físicas no cotidiano?** Use os exemplos fornecidos e outros que julgar interessantes para solidificar a compreensão do conceito com os estudantes.
- **Os alunos conseguem relacionar corretamente aquecimento e resfriamento às mudanças de estado físico que eles provocam?** Foque nos exemplos que possam ser constatados pelos alunos nas vivências diárias para deixar claro quais mudanças dependem de aquecimento e quais dependem de resfriamento.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- Neve no RS: ao menos 13 cidades registram fenômeno. **G1 RS** e **RBS TV**. 28 jul. 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2021/07/28/cidades-do-rs-tem-neve-e-chuva-congelada-veja-imagens.ghtml. Acesso em: 11 ago. 2021.
  Matéria com imagens da neve acumulada após passagem de massa de ar polar por municípios do Rio Grande do Sul.
- As lindas imagens com os picos nevados em Santa Catarina. **METSUL**, 21 ago. 2020. Disponível em: https://metsul.com/as-lindas-imagens-com-os-picos-nevados-em-santa-catarina/. Acesso em: 10 jul. 2021.
  Matéria com imagens de região serrana em Santa Catarina com picos cobertos de neve.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.

CONTEÚDO

- Mudança de estado físico.

BNCC

- **(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.)

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Mudanças de estado físico envolvendo a água constituem fenômenos propícios para a realização de atividades práticas que possibilitem engajar os estudantes e enriquecer o estudo do tema. Nesta atividade, a arte é utilizada como suporte para esse trabalho. Se julgar oportuno, converse com o professor de Arte sobre como enriquecer a aula com novas considerações e exemplos de obras artísticas que envolvam a mudança de estado físico dos materiais. Uma discussão sobre relações entre Arte e Ciência é apresentada no artigo do qual o trecho apresentado na seção **Material de apoio** foi retirado.

ENCAMINHAMENTO

Dedique um tempo para que os estudantes analisem a fotografia do trabalho de Waltercio Caldas e descrevam o que observam. Solicite a um estudante que se voluntarie para ler em voz alta o texto que acompanha a imagem. Em seguida, peça aos estudantes que elaborem hipóteses sobre como essa obra pode ter sido produzida. Nesse momento, avalie a compreensão da turma sobre as mudanças de estado físico da água, de modo a planejar o desenvolvimento da atividade.

Solicite aos estudantes que leiam as instruções da atividade em voz alta, revezando a leitura entre os estudantes. Aproveite para esclarecer dúvidas e fazer os apontamentos que julgar relevantes. Essa atividade desenvolve a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Antes de iniciar a atividade, avalie se os objetos selecionados para serem colocados na água são adequados, isto é, se não serão danificados pelo contato com água e subsequente congelamento.

Na segunda etapa do procedimento os estudantes devem debater uma solução para deixar o objeto no centro do cubo de gelo. Acompanhe as conversas e, antes de dar prosseguimento à atividade, promova uma conversa com toda a turma para alinhar o encaminhando do trabalho dos grupos, realizando correções e indicando orientações quando necessário.

MÃO NA MASSA!

GELO DIVERTIDO

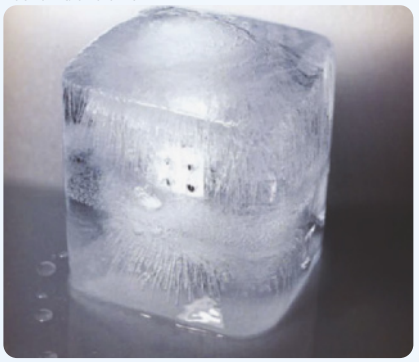
CONEXÃO com ARTE

PNA LITERACIA

Em grupo, analisem a imagem e leiam o texto.

> As obras de Waltercio Caldas são como jogos mentais entre as coisas reais e as coisas da imaginação, que o artista constrói fazendo uso de espelhos, vidros e linhas desenhadas no espaço. Diversas vezes, palavras avulsas, ou mesmo o título, podem ser lidas no trabalho, fazendo parte da obra. Os trabalhos desse artista [...] exigem um bocado de reflexão do espectador, desafiando nossa capacidade de, ao mesmo tempo, ver e pensar sobre os objetos da arte.

CESAR CALDAS/ACERVO DO ARTISTA



Dado no gelo, obra de 1976 produzida por Waltercio Caldas (1946-).

Fonte: Isabel Diegues e outros. **Arte Brasileira para Crianças**. Rio de Janeiro: Cobogó, 2016. p. 202-203.

Que tal produzir uma obra que faça referência ao trabalho de Waltercio Caldas, usando o que você aprendeu até aqui?

MATERIAL

- Brinquedo ou outro objeto que possa ser molhado e congelado sem estragar
- Recipiente plástico onde caiba o objeto
- Assadeira onde caiba o recipiente plástico
- Câmera fotográfica (opcional)
- Congelador

PROCEDIMENTO

1. Preencham o recipiente até a metade com água.
2. Verifiquem se o brinquedo afunda ou flutua na água.
   - Discutam como fazer para que o brinquedo fique no centro do bloco de gelo, como na obra de Waltercio Caldas.

3. Usem o congelador para transformar a água líquida em gelo. Esse processo deve levar algumas horas.

4. Desenformem o gelo e coloquem na assadeira. Observem o resultado.
   - Tirem fotografias do bloco de gelo com o brinquedo.
   - Escolham uma das fotografias para compartilhar com os outros grupos.

5. Levem o gelo para um local onde bata sol e observem o derretimento.

Respostas pessoais. Se o brinquedo flutua, pode-se preencher o pote até metade, colocar o brinquedo dentro e congelar parcialmente, até endurecer. Em seguida, o recipiente é completado com água e levado ao congelador. Se o brinquedo afunda, congela-se o recipiente apenas com água até a metade. Em seguida, completar com água, colocar o brinquedo dentro e, depois, de volta no congelador.



1. Como vocês fizeram para deixar o brinquedo no centro do bloco de gelo?

2. Que transformações ocorreram nos materiais durante essa atividade?
A água se solidificou no congelador (solidificação) e, depois, derreteu (fusão). O brinquedo não passou por nenhuma transformação.

3. Que etapa envolveu o resfriamento dos materiais? E qual etapa envolveu o aquecimento deles?
O congelamento envolveu o resfriamento, e o derretimento ocorreu pelo aquecimento.

4. Imaginem que a obra de vocês fizesse parte de uma exposição. O que deveria ser feito para o gelo não derreter? Ele deveria ser mantido refrigerado, em temperatura igual a 0 °C ou menor. Incentivar os estudantes a pensarem como isso poderia ser feito ao mesmo tempo que permitisse a observação da obra pelos espectadores. Uma possibilidade seria manter os cubos de gelo em *freezers* horizontais, com tampa transparente.

FIQUE LIGADO

Arte brasileira para crianças, de Isabel Diegues e outros. Rio de Janeiro: Cobogó, 2016.

Livro que reúne diversas obras de arte de artistas brasileiros, explicando como eles usam e transformam diferentes materiais para expressar suas ideias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram e contribuíram com o trabalho coletivo?** Avalie se os alunos colaboraram com o grupo e se seguiram as orientações fornecidas corretamente. Explique que cada um pode fazer uma parte do trabalho, e todos podem e devem participar das discussões sobre como deixar o objeto no centro do bloco de gelo.

MATERIAL DE APOIO

Diálogos entre Arte e Ciência

Morin (2001; 2007; 2008 apud SÁ; FILHO, 2016) esclarece que a Ciência e a Arte são duas componentes importantes da atividade criativa e humana, sendo muito próximas entre si. Nesse sentido, aproximar Ciência e Arte não é uma ideia tão nova quanto possa parecer para algumas pessoas, pois de acordo com Leonardo da Vinci em seu livro sobre a metodologia das descobertas: "Para [ter] uma mente completa, estude a Arte da Ciência, estude a Ciência da Arte, aprenda a enxergar, perceba que tudo se conecta a tudo" (Leonardo da Vinci apud ARAÚJO-JORGE, 2007, sp. apud SÁ; FILHO, 2016) e tendo em vista que Ciência e Arte têm saberes necessários à formação do cidadão, elas podem contribuir para nos capacitar a atuarmos em nosso cotidiano.

[...]

A literatura mostra que a utilização da Arte como meio de promover a aprendizagem se apresenta como estratégia muito importante. A educação em Ciências pode se valer da Arte em muitas situações, com o intuito de possibilitar maior compreensão da Ciência por parte dos alunos, sendo forte instrumento para compor a prática pedagógica, proporcionando aos estudantes uma educação científica mais próxima de seu cotidiano. Acreditamos também que a compreensão da Ciência, sua socialização e divulgação podem ser auxiliadas por diferentes e inumeráveis abordagens vinculadas à Arte. Nesse aspecto, podemos destacar as artes plásticas (pintura, escultura), as Artes Cênicas (cinema, dança e teatro) e as Artes Literárias (prosa e poesia). (CACHAPUZ, 2014 apud SÁ; FILHO, 2016). Além disso, mais recentemente, novidades tecnológicas têm modificado as Artes Plásticas de tal modo que o espectador é convidado a interagir com a Arte (BERNARDINO, 2010; RODRIGUES, 2012 apud SÁ; FILHO, 2016). (SÁ; FILHO, 2016)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria.
- Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.

CONTEÚDO

- Transformações da matéria.

BNCC

- **(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Da mesma forma que foi feito com as transformações físicas, explore com os alunos os exemplos de transformações químicas mostrados nestas páginas. Solicite que se alternem na leitura em voz alta dos textos e forneçam outros exemplos, além daqueles apresentados.

ENCAMINHAMENTO

Destaque que algumas transformações químicas são irreversíveis, isto é, após a transformação, a substância não retorna ao seu estado inicial. Ao comer um alimento, por exemplo, ele passa por transformações químicas ao longo do sistema digestório. Ao final do processo, não é possível obter o alimento inteiro novamente; ao atear fogo a um pedaço de papel, só nos restará cinzas e fumaça ao final do processo. Explore com a turma o significado da palavra "irreversível". Peça que pesquisem o termo no dicionário e expliquem com suas palavras o que entenderam. Essa atividade permite trabalhar o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia.

Além dos exemplos apresentados nas imagens, é possível retomar o que os alunos sabem sobre fotossíntese e decomposição para abordar as transformações químicas. Comente sobre o fato de que uma pequena semente pode, após alguns anos, originar uma árvore com muitas toneladas de massa. Pergunte aos estudantes se eles sabem de onde vem toda essa matéria e avalie as respostas. Explique que o ganho de massa das plantas ocorre pela fotossíntese, a partir do gás carbônico no ar e da água obtida pelas raízes. A fotossíntese conta com uma série de transformações químicas que originam glicose a partir dessas substâncias. A glicose serve de alimento para a planta e possibilita o crescimento dela.

A decomposição é uma transformação mais fácil de ser percebida, pois o aspecto e o odor da matéria orgânica sofrem alterações evidentes nesse processo. Utilize esse exemplo para explorar evidências que indicam transformações químicas, como a produção dos gases que provocam o odor.

CAPÍTULO 2

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

A queima transforma o papel em outras substâncias, como gás carbônico e cinzas. Verificar se os estudantes reconhecem que ocorrem transformações ou se acreditam que o papel "desaparece" e desenvolver esses conceitos ao longo da unidade.

- O que acontece com a matéria que forma o papel depois que ele é queimado?

Em algumas transformações, as substâncias presentes inicialmente são alteradas, e novas substâncias são formadas. Nesse caso, dizemos que a matéria passou por uma **transformação química**.

A transformação química acontece, por exemplo, quando um pedaço de papel é queimado. Ao final, podemos ter a impressão de que o papel desapareceu, mas não é isso o que acontece. Na verdade, a queima do papel produz novas substâncias: as cinzas e a fumaça, que se espalha pelo ar.


VALENTYN OLKOV/SHUTTERSTOCK.COM

A queima é um exemplo de transformação química.

Existem algumas evidências que podem indicar a ocorrência de uma transformação química:

- Liberação de calor, como acontece na queima de papel;
- Liberação de gases, como no caso dos comprimidos efervescentes colocados na água;
- Mudança de cor, como quanto o alvejante cai sobre um tecido colorido;
- Mudança de cheiro, que pode ser percebida quando um alimento apodrece.


VALENTYN VOLKOV/SHUTTERSTOCK.COM

A formação de bolhas ocorre pela liberação de gases do comprimido efervescente.


PHOTO FUN/SHUTTERSTOCK.COM

Tecido colorido manchado por alvejante. A mudança de cor indica que ocorreu uma transformação química.


ROGERIO REIS/TYBA

Bandeira desbotada. A exposição prolongada à luz do Sol transforma os pigmentos no tecido, alterando a cor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Elementos fora de proporção.

1 Leia o modo de preparo dos bolinhos a seguir. Depois, responda.

MODO DE PREPARO

PNA LITERACIA

1. Misture os ovos, o açúcar, a farinha, o leite, o fermento e a manteiga.
2. Acrescente coco ralado e faça bolinhas com a massa.
3. Coloque as bolinhas na assadeira e leve-as ao forno por 30 minutos.



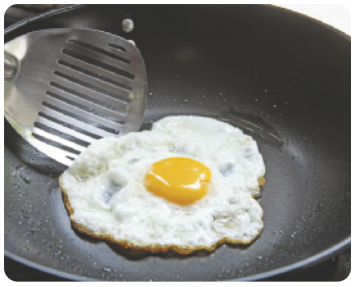
5 SECOND STUDIO/SHUTTERSTOCK.COM

Bolinhos prontos.

- No caderno, escreva em qual etapa da receita (**1**, **2** ou **3**) ocorre transformação química. Justifique sua resposta. Na etapa **3**, enquanto a massa assa. Nesse momento ocorrem mudança de cor da massa e liberação de aromas.

2 Analise estas transformações e escreva no caderno se são **físicas** ou **químicas**.

a) O ovo muda de cor e textura na frigideira. Química.



TOSSAPOL/SHUTTERSTOCK.COM

b) O palito de fósforo é riscado na caixa e produz fogo. Química.



DAVID ROJAS S/SHUTTERSTOCK.COM

c) O ouro derretido é despejado em formas para endurecer. Física.



EDMAGDALA/SHUTTERSTOCK.COM

d) A maçã cortada fica escurecida após alguns minutos. Química.



LOUIS/GETTY IMAGES

O desbotamento das superfícies, em geral, se deve à degradação dos pigmentos pela ação do Sol. Para saber mais sobre o assunto, consulte a reportagem **Por que as coisas desbotam ao sol**?, indicada na seção **Conexões**.

Atividade 1. Por meio dessa atividade é possível avaliar se os estudantes conseguem identificar transformações químicas que ocorrem em situações cotidianas, a atividade permite trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia. Ressalte que o aquecimento é capaz de provocar transformações na matéria – nesse caso, uma transformação química.

Atividade 2. Essa atividade permite avaliar se os estudantes são capazes de diferenciar transformações físicas e químicas. Se necessário, retome o que foi apresentado neste capítulo e no anterior.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- MANINI, R. Por que as coisas desbotam ao sol? **Superinteressante**, 4 jul. 2018. Disponível em: https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-as-coisas-desbotam-ao-sol/. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Texto com explicações sucintas sobre como o Sol é capaz de desbotar os materiais expostos a ele.

MATERIAL DE APOIO

Qual a diferença entre os fermentos biológico e químico?

O fermento biológico é composto por fungos microscópicos vivos, enquanto o químico (ou em pó) é feito à base de bicarbonato de potássio. A forma como eles agem é bastante distinta. Os fungos do fermento vivo se alimentam da glicose da farinha de trigo: sua digestão produz, entre outras substâncias, as bolhas de gás carbônico (ou dióxido de carbono) que fazem a massa crescer. Já no fermento químico, o mesmo gás é obtido em reações do bicarbonato de sódio com algum ácido. Na fabricação do fermento em pó, o bicarbonato é misturado a substâncias que se tornam ácidas ao entrar em contato com líquidos ou quando são aquecidas. O pó já começa a reagir na hora de bater o bolo e, na maioria das vezes, continua a fazê-lo enquanto o bolo está no forno. Já os fungos do fermento biológico demoram um pouco a fazer seu trabalho e morrem no calor do forno. Assim, em receitas com fermentação biológica, como pães e pizzas, é necessário esperar a massa crescer antes de começar a assá-la. (QUAL A..., 2016)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria.
- Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.

BNCC

- **(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Ao tratar da fermentação, comente com a turma que massas de pães salgados também contêm açúcar, que são os carboidratos da farinha e eventuais outros ingredientes que contenham esse nutriente. Os açúcares são usados pelas leveduras presentes no fermento e causam transformações químicas irreversíveis na massa. Nessas transformações, são produzidas as substâncias que deixam o pão fofo e aromático.

Atividade 3. Se julgar interessante, peça aos alunos que procurem os significados de "reversível" e "irreversível" no dicionário e tentem aplicar essas definições às transformações. Leve-os a concluir que há transformações que podem ser "desfeitas", retornando ao estado inicial, enquanto outras não podem ser revertidas. Essa atividade permite trabalhar o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a presença de transformações químicas no cotidiano?** A análise dos exemplos fornecidos pode ser complementada com exemplos fornecidos pelo professor ou pelos alunos. Deve ficar claro que as transformações químicas estão amplamente presentes no cotidiano.

A FERMENTAÇÃO

Para preparar pães, utilizamos um produto chamado fermento biológico. Esse fermento é constituído por fungos microscópicos, as leveduras, que são responsáveis por fazer a massa crescer, ficar macia e cheirosa.

Leveduras podem se alimentar de açúcar ou farinha, por exemplo. Ao se alimentarem, elas transformam o alimento e, nesse processo, geram substâncias como álcool e gás carbônico. Essas transformações químicas são chamadas **fermentação**. São as bolhas do gás carbônico que fazem a massa crescer e ficar macia. Já o álcool evapora quando a massa vai ao forno.

Nas receitas em que o fermento biológico é utilizado, a massa deve ficar em repouso por um tempo antes de ser assada. É durante esse tempo que as leveduras se alimentam e transformam a massa, fazendo com que ela cresça. Com o calor do forno, as leveduras morrem, e a fermentação se encerra.



A fermentação feita pelas leveduras faz com que a massa cresça.

3 Leiam o texto e façam o que se pede. PNA LITERACIA

Algumas transformações, como as mudanças de estado físico da água, são **reversíveis**, isto é, podem ser desfeitas, permitindo obter novamente o material original. Quando não é possível voltar ao material original, a transformação é chamada **irreversível**. O cozimento do ovo e a queima de papel são transformações irreversíveis.

- Analisem as transformações e escrevam, no caderno, se elas são reversíveis ou irreversíveis. Expliquem suas respostas.

a) Fermentação da massa de pão. Irreversível.
b) Solidificação da água no congelador. Reversível.
c) Bolo sendo assado. Irreversível.
d) Evaporação da água de uma poça. Reversível.

- **Os alunos conseguem distinguir transformações químicas e físicas?** Retome as características das transformações físicas, estudadas no **capítulo 1**. Com auxílio da turma, faça um quadro comparativo no quadro, elencando características de transformações químicas e físicas. Ao final, solicite que os estudantes copiem o quadro no caderno.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Prepare com a turma uma receita de bolo, utilizando fermento químico. Simultaneamente, prepare também receita de pão, com fermento biológico. Durante o preparo, saliente a diferença entre o fermento químico e o biológico. Mostre que a massa que recebeu fermento biológico deve crescer antes de ir ao forno. Já aquela que recebeu fermento químico não precisa esperar. Durante e após o preparo, solicite aos alunos que verifiquem as transformações que acontecem com os ingredientes das receitas. Permita que eles notem o cheiro, a consistência e a cor das massas antes e depois de assadas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

COMO FAZER IOGURTE

A fermentação é um processo usado na produção de diferentes alimentos. Nesta atividade, você e seu grupo vão fazer um desses alimentos, o iogurte.



THAIS FALCÃO

MATERIAL

- 1 litro de leite
- 1 pote de iogurte natural
- 1 caixa térmica (isopor) com tampa, ou 1 cobertor
- 1 leiteira
- 1 colher

PROCEDIMENTO

1. O professor colocará o leite na leiteira para levá-lo ao fogo. O leite deve ser aquecido até ferver.
2. O professor vai retirar a leiteira do fogo. Vocês devem esperar por um tempo até que o leite fique morno.
3. Para saber se está na temperatura ideal, sob supervisão do professor, encostem com cuidado o dedo indicador no leite. Se não estiver muito quente nem muito frio, está bom!

Atenção

Lembrem-se de que as suas mãos devem estar limpas!

4. Despejem o pote de iogurte no leite morno. Misturem bem com a colher.
5. Coloquem a leiteira com a mistura dentro da caixa térmica e tampem. Se não houver caixa térmica disponível, tampem a leiteira e enrolem o cobertor nela.
6. Deixem a mistura em repouso até o dia seguinte, e o iogurte estará pronto! Vocês podem acrescentar frutas, mel, açúcar ou consumi-lo na forma natural.

Dica

Compartilhe essa receita com sua família e façam iogurte caseiro! Leia as instruções para um adulto e solicite a ele que realize as etapas que o professor fez na escola.

1. De onde vêm os microrganismos que fazem a transformação do leite em iogurte? Eles estão presentes no pote de iogurte que foi misturado ao leite.
2. A transformação do leite em iogurte é uma transformação física ou química? Expliquem. Transformação química, pois são formadas outras substâncias, como o ácido que talha o leite. O aroma exalado é um indicativo.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria.

CONTEÚDO

- Transformações da matéria.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Se a escola disponibilizar o uso da cozinha para o desenvolvimento de atividades, faça a receita de iogurte com os alunos como indicado nessa página. As crianças costumam se interessar bastante por atividades como essas. Durante e após o preparo, solicite aos alunos que verifiquem as transformações que acontecem com os ingredientes da receita. Permita que eles notem o cheiro, a consistência e a cor do leite antes e depois da fermentação. Quando o iogurte estiver resfriado e pronto, peça aos estudantes que descrevam as mudanças em suas características físicas.

PONTO DE ATENÇÃO

Após aquecer o leite, certifique-se de que ele não está quente demais antes de fornecer aos alunos, para evitar o risco que queimaduras. O leite deve estar morno, na temperatura em que poderia ser servido a um bebê.

ENCAMINHAMENTO

Ao debater as questões propostas, avalie se a turma compreende que a transformação do leite em iogurte é promovida pelos microrganismos presentes no iogurte. Questione o que ocorreria se o leite estivesse quente demais quando o iogurte é adicionado, para verificar se eles reconhecem que o calor excessivo pode matar os microrganismos e impedir a produção do iogurte.

Ao realizar experimentos, alerte a turma sobre os perigos de mexer com fogo, velas, fogões, produtos químicos desconhecidos entre outros. Peça aos alunos que citem razões pelas quais crianças não devem mexer com fogo, produtos químicos ou objetos cortantes.

Caso os alunos tenham familiares (irmãos, primos, amigos) mais novos, oriente-os a repassar essas informações a eles, e jamais estimular brincadeiras que envolvam fogo ou produtos químicos. Essa atividade permite trabalhar a literacia familiar.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que a produção do iogurte envolve transformações químicas realizadas por microrganismos?** Ao comparar o leite com o iogurte pronto, deverá ficar evidente que os microrganismos presentes no iogurte provocaram transformações químicas irreversíveis. Destaque que não é possível voltar a obter o leite a partir do iogurte. Comente também que, sem a ação dos microrganismos presentes no iogurte que foi usado como "fermento", essa transformação não ocorreria.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição.

CONTEÚDO

- Transformações da matéria.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos; produção de escrita.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

É importante que os alunos comecem a compreender que as reações químicas (transformações químicas) estão presentes no nosso dia a dia e podem ser inibidas em certas situações, em benefício das pessoas. Cite, por exemplo, os benefícios que o uso da geladeira trouxe para as pessoas, no que se refere à conservação dos alimentos.

A compreensão das reações químicas também permitiu criar equipamentos que ajudam a proteger a vida das pessoas, como os extintores de incêndio, que foram aperfeiçoados graças aos conhecimentos sobre a combustão dos materiais. Mais informações sobre esses equipamentos podem ser encontradas no texto **Tipos de extintores de incêndio**, indicado na seção **Conexões**. Compreender o processo de oxidação permitiu criar tintas especiais e outros produtos que dificultam a formação de ferrugem em objetos metálicos.

ENCAMINHAMENTO

Conhecer processos como oxidação, combustão e decomposição é importante também ao escolher os materiais utilizados para a construção de vários objetos. Pergunte aos alunos por que as pessoas passam graxa, verniz ou tinta sobre materiais oxidáveis (portões metálicos, peças de carros, bicicletas). Espera-se que a turma responda que isso pode retardar o aparecimento da ferrugem. Questione-os sobre os motivos dessa proteção. Ouça as hipóteses da turma e pergunte como elas podem ser testadas. Dê algumas ideias de materiais simples (pregos ou pequenos pedaços de metal) que podem servir como modelo para um objeto maior, como um portão metálico ou peças do motor de um carro ou de uma bicicleta. Oriente os estudantes a realizar os testes propostos para verificar suas hipóteses, garantindo e estimulando sua autonomia na realização dessa atividade.

Depois de analisar os resultados, os alunos devem elaborar conclusões sobre o experimento e encontrar uma explicação para o que observaram. O que ocorre é que a cobertura de graxa ou verniz impede o contato do material com o gás oxigênio do ar, evitando ou retardando sua oxidação. Esse tema é explorado na seção **Mão na massa**.

Por meio da atividade do capítulo é possível avaliar e estimular a literacia, verificando a compreensão de textos e a produção

CAPÍTULO 3

CONTROLANDO AS TRANSFORMAÇÕES

Há várias maneiras de impedir ou retardar uma reação química, como apresentado na unidade. Avaliar se os estudantes reconhecem exemplos antes de iniciar o trabalho com o texto teórico.

- É possível impedir uma transformação química?

No mundo há sempre alguma coisa estragando, enferrujando, apodrecendo, queimando e se decompondo, o que significa que transformações químicas estão acontecendo. Muitas dessas transformações podem ser indesejáveis, pois podem deteriorar objetos e alimentos, ou até causar grandes estragos, como os incêndios.

A oxidação, a combustão e a decomposição são exemplos de transformações químicas. Vamos conhecer melhor esses processos e algumas formas de impedir que eles aconteçam.

A **oxidação** é uma transformação química que ocorre em alguns materiais quando entram em contato com o gás oxigênio. Esse processo pode ser observado, por exemplo, na formação da ferrugem. A ferrugem é um composto alaranjado que esfarela facilmente e que resulta da reação entre o ferro presente nos objetos e o gás oxigênio do ar.

Uma forma de evitar a ferrugem é a aplicação de tinta ou produtos específicos. Eles formam uma camada sobre o material, dificultando o contato dele com o gás oxigênio.



JASON ORENDER/SHUTTERSTOCK.COM

A tinta protege da oxidação. Com o tempo, é necessário renovar a pintura para manter a proteção.



NITO/SHUTTERSTOCK.COM

Alguns metais são mais resistentes à oxidação que outros. O alumínio, por exemplo, é usado na fabricação de estruturas de portas e janelas por não formar ferrugem.

A **combustão** acontece quando um material queima. Nessa transformação são geradas novas substâncias, como gás carbônico, cinzas e vapor de água. Como é necessária a presença do gás oxigênio para que a combustão aconteça, dizemos que a combustão é um tipo especial de oxidação.

Os extintores de incêndio são equipamentos usados para apagar o fogo. Eles podem ser de diferentes tipos e atuam impedindo que a combustão continue.



BOONCHAI WEDMAKAWAND/GETTY IMAGES

Bombeiro usando extintor de incêndio para apagar o fogo.

A **decomposição** acontece por ação dos seres vivos decompositores. Ela ocorre mais rápido quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento desses seres vivos, como temperatura amena e umidade elevada. Para evitar que ela ocorra e aumentar a validade dos alimentos, existem diferentes técnicas. Os alimentos podem ser refrigerados ou desidratados, por exemplo.



VIACHESLAV NIKOLAENKO/SHUTTERSTOCK.COM

A refrigeração diminui a atividade de seres decompositores, o que aumenta a validade dos alimentos.

Elementos fora de proporção.

- As afirmações a seguir estão incorretas. Copie-as no caderno, fazendo as correções necessárias.

PNA LITERACIA

a) A oxidação depende de gás carbônico para ocorrer.
A oxidação depende de gás oxigênio para ocorrer.

b) A combustão é um tipo especial de decomposição.
A combustão é um tipo especial de oxidação.

c) A refrigeração aumenta a atividade dos seres decompositores, o que diminui a validade dos alimentos. A refrigeração diminui a atividade dos seres decompositores, o que aumenta a validade dos alimentos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

de escrita dos estudantes. Na elaboração das respostas, será possível avaliar a compreensão dos estudantes sobre os principais conceitos abordados no capítulo.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreenderam que certas transformações presentes no cotidiano podem ser inibidas ou controladas?** Destaque que os conhecimentos sobre como essas transformações ocorrem possibilitaram desenvolver técnicas cada vez mais eficientes para evitar oxidação, incêndios e o apodrecimento dos alimentos.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- PEREIRA, C. Tipos de extintores de incêndio. **Escola engenharia**, 19 mar. 2018. Disponível em: https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-extintores/. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Texto com explicações breves sobre os principais tipos de extintores e as classes de incêndio a que se destinam.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Testar empiricamente diferentes transformações nos materiais.

CONTEÚDO

- Transformações dos materiais.

BNCC

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

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

De forma semelhante à atividade Um divertido, proposta nas páginas 106 e 107, esta seção explora novamente a relação entre Arte e Ciência. A atividade proposta é baseada no artigo **Oxidação de metais** indicado na seção **Material de apoio**.

ENCAMINHAMENTO

Solicite que alguns estudantes realizem a leitura dos procedimentos em voz alta, revezando entre eles, e aproveite para esclarecer dúvidas e fazer os apontamentos que julgar importantes. Essa atividade desenvolve a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Para estimular a turma, proponha que os quadros produzidos sejam expostos na escola por algum período, antes de serem levados para casa pelos estudantes.

Avalie os objetos que serão oxidados. Deve ficar claro que, após a atividade, esses objetos poderão perder a utilidade. Estimule que o descarte desses objetos seja encaminhado à reciclagem.

Valorize a criatividade dos estudantes na composição dos quadros. Explique que o metal deve estar em contato direto com a tela para assegurar a transferência dos pigmentos. Ao despejar a mistura de água, vinagre e sal, a tela não deve ficar submersa. O objetivo é apenas molhar os objetos metálicos. Se possível, oriente os estudantes a acompanharem diariamente as montagens, para que percebam a progressão da transformação. Ao final do terceiro dia, é esperado que as impressões feitas nas telas já estejam bem evidentes.

Atividades 1, **2** e **3.** Por meio das atividades propostas, é possível avaliar a compreensão dos estudantes sobre as transformações químicas que produziram as imagens. É esperado que alguns materiais tenham apresentado maior grau de oxidação que outros; utilize essa constatação para explicar que metais como alumínio são mais resistentes à oxidação e, por isso, são muito utilizados para produção de portões e janelas, por exemplo.

MÃO NA MASSA!

CONEXÃO com ARTE

OXIDAÇÃO E ARTE

Oxidação é o nome da transformação que dá origem à ferrugem. Ela pode ocorrer com diferentes materiais, e alguns metais são **suscetíveis** à oxidação. As substâncias formadas na oxidação podem ter diferentes cores, dependendo do material que foi oxidado.

Nesta atividade, você e seu grupo vão explorar essa transformação química para produzir um quadro.

Suscetível: ter maior tendência de sofrer algum efeito.



PAKHA PHOTOGRAPHY / SHUTTERSTOCK.COM

Corrente enferrujada.

MATERIAL

- Tela de pintura com 15 cm × 20 cm
- 1 xícara de água
- 1/4 de xícara de vinagre
- 1 colher (sopa) de sal
- Jarra para misturar os ingredientes
- Recipiente de plástico onde a tela caiba
- Diferentes objetos de metal, como fio de cobre, palha de aço, chave, parafuso, clipes e outros.

Atenção

Os objetos de metal utilizados serão descartados após a atividade.

PROCEDIMENTO

1. Misturem a água, o vinagre e o sal na jarra e reservem.
2. Coloquem a tela dentro do recipiente de plástico.
3. Disponham os objetos de metal sobre a tela, evitando que um fique sobre o outro.
   - A posição desses objetos vai determinar o desenho formado. Testem diferentes arranjos até decidirem pelo que acharem mais interessante.

4. Despejem o conteúdo da jarra lentamente sobre os metais. Essa mistura acelera o processo de oxidação.
   - Usem líquido suficiente para molhar todos os objetos. Descartem o restante da mistura na pia.



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

HÉCTOR GÓMEZ

5. Deixem o recipiente com os materiais em repouso por três dias.
6. Após esse tempo, retirem os metais e deixem a tela em ambiente ventilado por dois dias, para secar. Os objetos usados podem ser descartados ou encaminhados para reciclagem, sob orientação do professor.

O quadro de vocês está pronto! Analisem-no e comparem com os quadros produzidos pelos colegas.

Respondam no caderno.

1. Que evidências indicam que ocorreram transformações químicas?
   Os objetos mudaram de cor e deram origem a novos materiais, que tingiram a tela.
2. De onde vieram os pigmentos que se fixaram na tela?
   Eles foram formados pela oxidação dos materiais.
3. Os objetos produziram as mesmas cores no quadro? Expliquem.
   Respostas pessoais. Dependendo do metal presente nos objetos, é possível obter tons de vermelho, azul e verde, por exemplo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL DE APOIO

Oxidação de metais

Muitos processos de oxirredução têm grande importância na vida diária, como, por exemplo: a corrosão, a fermentação, a respiração e a combustão da gasolina, entre outros. O estudo da oxidação dos metais é um tema de grande importância devido ao enorme número de aplicações que estes encontram na fabricação dos mais variados produtos (Gentil, 1987). [...]

Considerando-se os diferentes potenciais de redução, é possível observar, experimentalmente, que metais com potenciais de redução menores têm maior tendência a transferirem seus elétrons em presença de água e oxigênio, formando, portanto, seus respectivos óxidos. A oxidação de diferentes metais gera diferentes óxidos, muitos dos quais são caracterizados por cores particulares. O óxido de ferro, por exemplo, apresenta uma cor castanha avermelhada, enquanto o hidroxicarbonato de cobre(II) apresenta uma coloração azul esverdeada. Por outro lado, é possível também que a oxidação leve à formação de uma camada superficial de óxido, aderente e protetora, que impede a oxidação do metal subjacente, como é o caso do alumínio.

[...]

O contato dos metais com a solução de vinagre e sal acelera o processo de oxidação, resultando na produção de cores sobre a tela. Alguns dos metais são facilmente oxidados, enquanto outros permanecem visivelmente inalterados. (PALMA; TIERA, 2003)

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram e contribuíram com o trabalho coletivo?** Avalie se os alunos colaboraram com o grupo e se seguiram as orientações fornecidas corretamente. Explique que cada um pode fazer uma parte do trabalho, e todos podem e devem participar criação da tela.
- **Os alunos reconhecem que diferentes metais sofrem oxidação, gerando produtos distintos?** Ao analisar as diferentes cores produzidas pelos objetos, oriente os estudantes a perceberem que as cores diferentes são formadas por substâncias distintas.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- PALMA, M.; TIERA, V. Oxidação de metais. **Química nova na escola**. São Paulo, n. 18, p. 52-54, 2003. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Artigo completo que inspirou a atividade desta seção.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer os 4 R's da sustentabilidade.
- Comunicar propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.

CONTEÚDOS

- Os 4 R's da sustentabilidade.
- Propostas e soluções para a diminuição da geração de lixo.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos; desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta atividade, noções sobre transformação da matéria são aplicadas para debater a produção e destinação de resíduos sólidos, bem como os hábitos de consumo. Inicie a conversa perguntando aos estudantes se eles acham que podem usar o que aprenderam ao longo da unidade para colaborar com a preservação do ambiente. Valorize as contribuições apresentadas e encaminhe o início da atividade.

ENCAMINHAMENTO

Solicite a alguns estudantes que leiam em voz alta o texto inicial e converse com a turma, explicando o significado de palavras que desconheçam ou solicitando que as pesquisem no dicionário. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, a compreensão de textos e o desenvolvimento de vocabulário, componentes da literacia.

Caso não seja possível reproduzir o vídeo para a turma, dedique mais tempo para debater e esclarecer o significado dos "quatro erres" e a noção de sustentabilidade e de sua importância, antes de prosseguir para as questões propostas na etapa 2.

Para o desenvolvimento da atividade, organize a turma em oito grupos, com o objetivo de formar grupos menores e aumentar a responsabilidade individual dos participantes. Nesse caso, cada um dos "erres" será explorado por dois grupos diferentes. Estimule que os grupos que estejam trabalhando nos mesmos temas conversem entre si, de modo a produzir cartazes complementares, evitando excesso de repetições.

Valorize a criatividade na elaboração dos cartazes, orientando-os para esclarecer dúvidas e corrigir eventuais erros conceituais ou de grafia. Após finalizados, os cartazes podem ser expostos na escola em locais de ampla circulação de pessoas. Atividades como essa estimulam o engajamento da turma e a participação cidadã.

IDEIA PUXA IDEIA

REPENSAR, REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR

O lixo é formado por materiais descartados pelas pessoas. Parte do lixo é composta de materiais **biodegradáveis**, ou seja, materiais como restos de alimento, que sofrem a ação de seres decompositores. Ao ser decomposta, essa parte do lixo é transformada em substâncias mais simples, que podem ser reaproveitadas por outros seres vivos.

A maior parte do lixo, no entanto, é formada por materiais que não sofrem decomposição ou demoram muito tempo para se decompor – são os materiais não biodegradáveis. Esses materiais permanecem na natureza e causam diversos problemas para as pessoas, para os outros seres vivos e para o ambiente.

Nesta atividade, você vai conhecer uma proposta importante para contribuir com o ambiente, produzindo menos lixo.

MATERIAL

- Cartolina
- Lápis de cor
- Tesoura com pontas arredondadas
- Cola
- Jornais e revistas que possam ser recortados



Descarte irregular de lixo doméstico. Petrópolis (RJ), 2020.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram e contribuíram com o trabalho coletivo?** Avalie se os alunos colaboraram com o grupo e se seguiram as orientações fornecidas corretamente. Explique que cada um pode fazer uma parte do trabalho, e todos podem e devem participar criação dos cartazes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

PROCEDIMENTO

1. Assista ao vídeo disponibilizado pelo professor.



2. Em seguida, converse com seus colegas sobre as seguintes questões:
   - Que impactos o lixo produz no ambiente? Respostas pessoais.
   - Que atitudes vocês podem tomar para colocar em prática a ideia de repensar, reduzir, reutilizar e reciclar?
3. A turma vai ser dividida em quatro grupos. Cada grupo deverá elaborar um cartaz sobre um dos 4 Rs:
   - Repensar • Reduzir • Reutilizar • Reciclar
4. Usem palavras, desenhos e colagens para produzir o cartaz. PNA LITERACIA
   - Conversem para decidir as informações mais importantes e as melhores imagens para o cartaz.
5. Com o cartaz pronto, compartilhem com os outros grupos e observem as produções deles.
6. Exponham os cartazes na escola, no local indicado pelo professor.

FIQUE LIGADO

O monstro do mar, de Pedro Bandeira. São Paulo: Melhoramentos, 2018.

Recolhendo conchinhas na praia, dois irmãos têm um encontro inesperado com uma criatura que precisa de ajuda. Nessa aventura, eles vão aprender sobre os impactos do lixo no ambiente.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- INSTITUTO ALANA. **Consumismo infantil**: na contramão da sustentabilidade. Disponível em: http://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2014/05/Consumismo-Infantil.pdf. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Cartilha com reflexões sobre hábitos de consumo que envolvem as crianças, abordando o conceito de sustentabilidade. É um excelente texto para ser indicado como leitura familiar, trabalhando assim a literacia familiar.

117

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

- **(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procura-se explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a realizarem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliar o processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. A atividade pode estimular e avaliar a compreensão de textos dos estudantes. Se julgar interessante, organize os alunos em duplas e solicite que um leia em voz alta para o outro, revezando os papéis, desenvolvendo a fluência em leitura oral, componente da literacia. Espera-se que os estudantes reconheçam que o aquecimento produz dilatação, enquanto o resfriamento produz contração da matéria, identificando esses eventos como transformações físicas.

Atividade 2. Essa atividade permite avaliar se os estudantes diferenciam transformações químicas e físicas, e se identificam esses processos em eventos do cotidiano. Se necessário, retome o assunto nos primeiros capítulos da unidade.

Atividade 3. Use a atividade para avaliar se os alunos compreendem as diferenças entre transformações físicas e químicas, bem como entre transformações reversíveis e irreversíveis. Esses assuntos são desenvolvidos sobretudo nos **capítulos 1** e **2**, que podem ser retomados, se necessário.

Atividade 4. A atividade permite trabalhar o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 6.
Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

PNA LITERACIA

1 As afirmações a seguir estão incorretas. Copie-as no caderno, fazendo as correções necessárias.

a) As mudanças de estado físico são exemplos de transformação química.
As mudanças de estado físico são exemplos de transformação física.

b) A solidificação é uma transformação irreversível.
A solidificação é uma transformação reversível.

c) A passagem do estado gasoso para o líquido se chama evaporação.
A passagem do estado gasoso para o líquido se chama condensação.

d) A vaporização depende do resfriamento do material.
A vaporização depende do aquecimento do material.

2 Escreva no caderno que evidências indicam a ocorrência de uma transformação química.
Liberação de calor, liberação de gases, mudança de cor e mudança de cheiro, por exemplo.

3 No caderno, desenhe: Respostas pessoais.

a) uma transformação química irreversível;

b) uma transformação física reversível.

- Em seguida, apresente seus desenhos para um colega e explique as transformações que você representou.

4 Copie o texto a seguir no caderno, substituindo cada ✱ por uma palavra do quadro.

PNA LITERACIA

Líquido	Reversíveis	Aquecidas	Solidificar

O Brasil é o país que mais recicla latinhas de alumínio no mundo. O processo de reciclagem envolve transformações físicas (reversíveis). As latinhas são (aquecidas) em um forno especial até derreterem. O alumínio no estado (líquido) é despejado em formas e resfria até se (solidificar). Esse material é usado na fabricação de novas latinhas.

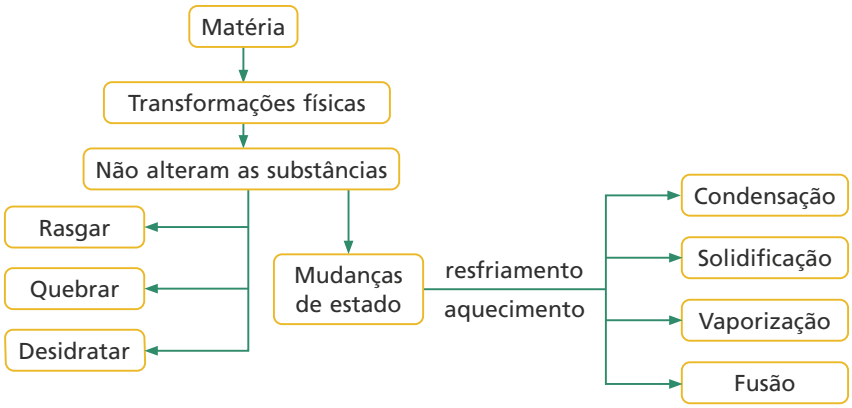


Forno para derretimento de alumínio em indústria de reciclagem, em Pindamonhangaba (SP), 2018.

SERGIO RANALLI/PULSAR IMAGENS

5 O mapa conceitual a seguir foi feito a partir do seguinte texto:

A **matéria** pode passar por **transformações físicas**, que **não alteram as substâncias**. **Rasgar**, **quebrar** e **desidratar** são exemplos de transformações físicas. As **mudanças de estado** também são transformações físicas: **condensação** e **solidificação** ocorrem com o **resfriamento**. **Vaporização** e **fusão** ocorrem com o **aquecimento**.



- No caderno, faça um mapa conceitual com base no texto:

A **matéria** também pode passar por **transformações químicas**, que **alteram as substâncias**. Exemplos de transformações assim são: **combustão**, **fermentação**, **oxidação** e **decomposição**. Resposta pessoal.

6 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Resposta pessoal.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

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

- Identificar transformações que ocorrem em materiais presentes no cotidiano: páginas 105, 107, 110, 111 e 113.
- Diferenciar transformações físicas e químicas da matéria: página 110.
- Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria: página 110.
- Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria: página 105.
- Identificar maneiras de evitar combustão, oxidação e decomposição: página 113.
- Testar empiricamente diferentes transformações nos materiais: páginas 107, 111 e 115.
- Participar e contribuir em atividades coletivas: página 116.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros das páginas XXXVII a XXXVIII do Manual do Professor.

Atividade 5. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso importante para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça a leitura do texto com a turma e demonstre como os conceitos destacados são indicados no mapa mental. Em seguida, os estudantes devem produzir um mapa mental a partir do texto fornecido. Se julgar interessante, realize essa atividade coletivamente, no quadro. Ao final, solicite à turma que copie no caderno o mapa mental produzido.

Atividade 6. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. É importante destacar que essa é uma avaliação individual e não haverá comparações nem ações punitivas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer o Universo como o conjunto de tudo o que existe.
- Compreender o que são galáxias e reconhecer que a Terra está na Via Láctea.
- Conhecer os principais componentes do Sistema Solar.
- Representar a distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.
- Identificar a importância do Sol para a vida na Terra.
- Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
- Compreender a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.
- Identificar características gerais da Lua.
- Analisar aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.
- Associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com algum auxílio.

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

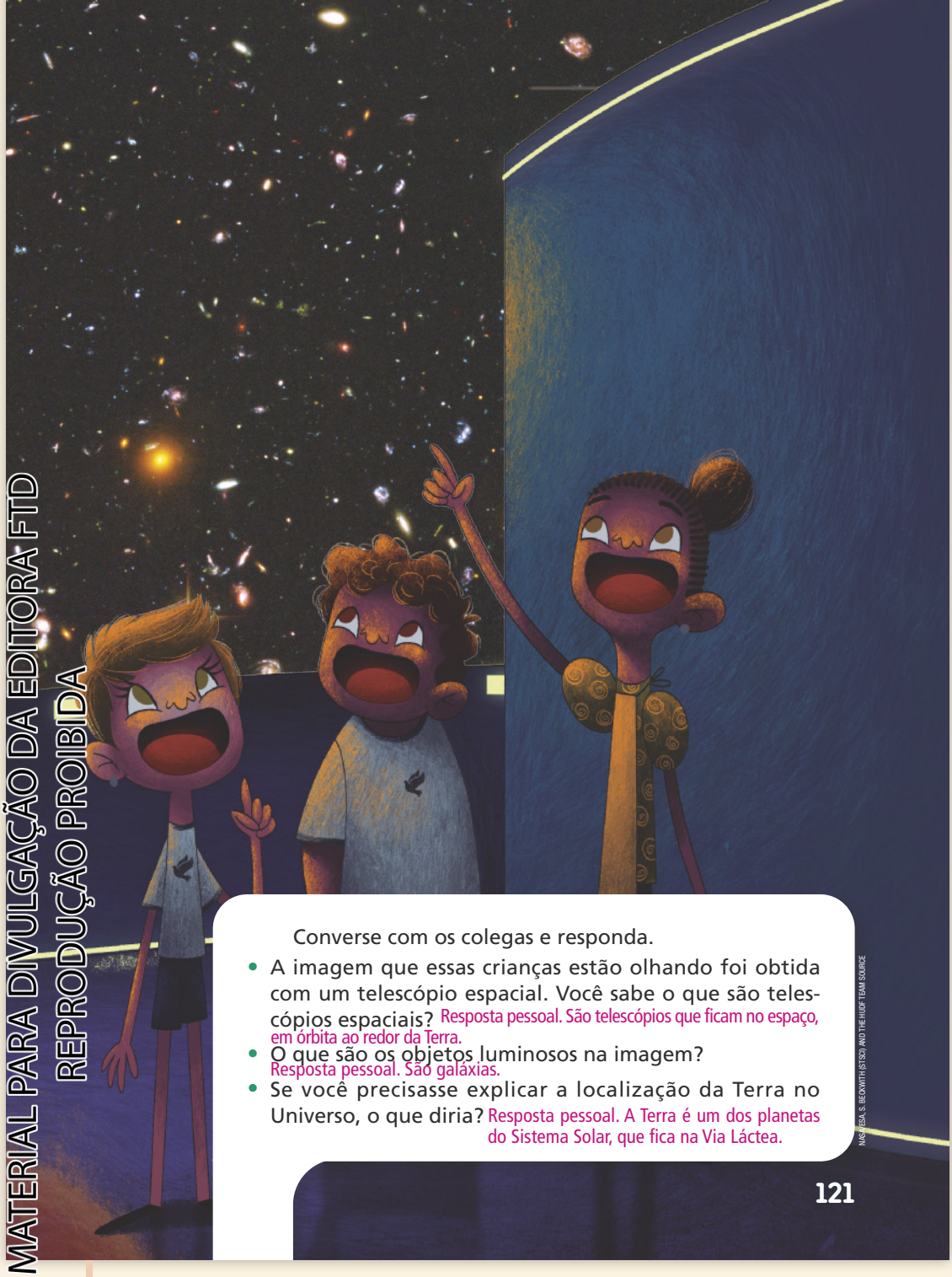
Esta unidade dá continuidade aos estudos de Astronomia iniciados nos anos anteriores, com foco nos astros mais próximos à Terra, sobretudo Sol e Lua. O **capítulo 1** situa a Terra na Via Láctea e introduz os conceitos de galáxia e Universo. No **capítulo 2**, é feita uma breve apresentação dos principais componentes do Sistema Solar. A seção **Mão na massa** que se segue propõe uma conexão com Matemática ao solicitar a análise das distâncias entre planetas do Sistema Solar. No **capítulo 3**, o foco é o Sol e sua importância para a vida. Os **capítulos 4** e **5** tratam de dois movimentos da Terra: rotação e translação, respectivamente, trazendo considerações sobre a periodicidade desses movimentos e a organização do tempo pelo ser humano. Por fim, o **capítulo 6** aborda a Lua e é seguido por uma seção **Mão na massa** que sugere a observação desse satélite natural ao longo de dois meses, possibilitando reflexões sobre a periodicidade das fases da Lua. A seção **Ideia puxa ideia** apresenta a relação entre o movimento dos astros e a marcação de tempo.

UNIDADE 7

NOSSA VIZINHANÇA NO UNIVERSO



Imagem obtida pelo telescópio espacial Hubble. Pesquisadores identificaram mais de dez mil galáxias nessa imagem.



Converse com os colegas e responda.

- A imagem que essas crianças estão olhando foi obtida com um telescópio espacial. Você sabe o que são telescópios espaciais? Resposta pessoal. São telescópios que ficam no espaço, em órbita ao redor da Terra.
- O que são os objetos luminosos na imagem? Resposta pessoal. São galáxias.
- Se você precisasse explicar a localização da Terra no Universo, o que diria? Resposta pessoal. A Terra é um dos planetas do Sistema Solar, que fica na Via Láctea.

NASA, ESA, S. BECKWITH (STSCI) AND THE HUDF TEAM (SOURCE

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A observação dos astros gera encanto e desperta a curiosidade e o interesse de muitas crianças. Pergunte aos alunos se eles têm o hábito de olhar as estrelas ou a Lua e o que sentem e pensam nessas situações.

ENCAMINHAMENTO

Dedique alguns minutos para que os estudantes analisem a imagem em detalhes. Peça que descrevam o que observam e se sabem o nome desses elementos. É possível que os associem a estrelas ou até mesmo reconheçam como galáxias. Mais informações sobre essa imagem estão disponíveis no texto indicado na seção **Conexões**.

Utilize as questões propostas para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de alguns dos assuntos que serão desenvolvidos ao longo da unidade.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- SOARES, D. S. L. As galáxias mais distantes do universo. **Física – UFMG**, 16 jan. 2008. Disponível em: http://lilith.fisica.ufmg.br/~dsoares/reino/hdf.htm. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Breve explicação sobre a importância da imagem utilizada na abertura da unidade, na qual pesquisadores conseguiram obter informações sobre aproximadamente dez mil galáxias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer o Universo como o conjunto de tudo o que existe.
- Compreender o que são galáxias e reconhecer que a Terra está na Via Láctea.

CONTEÚDOS

- Universo: tudo que existe.
- Galáxias: Via Láctea onde a Terra se localiza.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Utilize a questão inicial para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a noção de Universo. É relativamente comum que estudantes nessa faixa etária pensem no Universo como algo externo à Terra, algo do "lado de fora" do planeta. Observe a presença de concepções como essa e verifique a necessidade de retomar as respostas apresentadas quando esse conceito for retomado e definido no decorrer do capítulo.

ENCAMINHAMENTO

Leia o primeiro parágrafo do texto e dedique um tempo para os estudantes observarem a fotografia que mostra a visão Via Láctea a partir de um observador na Terra. Questione se eles já observaram algo semelhante no céu e valorize as respostas. A observação da Via Láctea a olho nu é possível apenas em locais com baixa poluição luminosa e céu limpo. Em áreas urbanizadas, a iluminação artificial ofusca o brilho de muitas estrelas e dificulta ou até impossibilita a observação delas e da Via Láctea.

Caso considere adequado um estudo mais aprofundado sobre o céu noturno local, uma ferramenta interessante de ser utilizada é o *site* ***Light Pollution Map*** ("Mapa da poluição luminosa", em tradução livre), indicado na seção **Conexões**. Por meio dele, é possível identificar o grau de poluição luminosa de praticamente qualquer lugar do planeta. Essa medição é usualmente indicada na escala Bortle, apresentada no texto **Escala Bortle**, na seção **Material de apoio**.

CAPÍTULO 1

O UNIVERSO

O Universo é o conjunto de tudo o que existe. Os estudantes podem citar estrelas, planetas, entre outros. Avaliar as respostas para direcionar o encaminhamento da unidade.

- O que existe no Universo?

Durante a noite, em locais afastados de fontes de iluminação artificial, é possível enxergar uma faixa clara que atravessa o céu. Essa faixa é parte da **Via Láctea**, a galáxia onde vivemos.

Galáxias são aglomerações gigantes de estrelas, planetas, nuvens de gases e poeira e outros corpos celestes. A Via Láctea abriga mais de 200 bilhões de estrelas, e o Sol é apenas uma delas. O **Universo** conta com bilhões de galáxias além da Via Láctea.

Universo: conjunto de tudo o que existe.



BABAK TAFRESHI/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

Essa mancha clara no céu é um trecho da galáxia em que vivemos, a Via Láctea. Islândia, 2015.



NASA/CSFC/T. RECTOR AND B. WOLPA (NOAO/AURA/NSF)

Andrômeda é uma das galáxias mais próximas da Via Láctea. O formato dela, em espiral, é parecido com o da Via Láctea.



ROYAL OBSERVATORY, EDINBURGH/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

A Pequena Nuvem de Magalhães é uma galáxia de formato irregular. Em noites de céu limpo, é possível enxergá-la a olho nu.

Prosseguindo com a leitura, esclareça os conceitos de Universo e galáxias para a turma. Verifique também se compreendem a noção de vácuo, importante para compreender a composição do Universo.

Ao apresentar o telescópio espacial Hubble, comente a relevância desse equipamento para a investigação do Universo. Muitas das imagens mais impressionantes já obtidas do cosmos foram produzidas por esse equipamento, que está em funcionamento há muito tempo, além de outros dados importantes para estudos astronômicos. Explique que há outros telescópios espaciais sendo projetados e em funcionamento, como o Telescópio espacial James Webb.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que o Universo é o conjunto de tudo o que existe.

A maior parte do Universo é formada de espaço vazio, isto é, vácuo. A matéria fica concentrada nas galáxias, formando os diferentes astros: estrelas, planetas, satélites naturais e outros.

- Retome a questão inicial deste capítulo. Você mudaria alguma coisa na resposta que você elaborou antes? Responda no caderno.

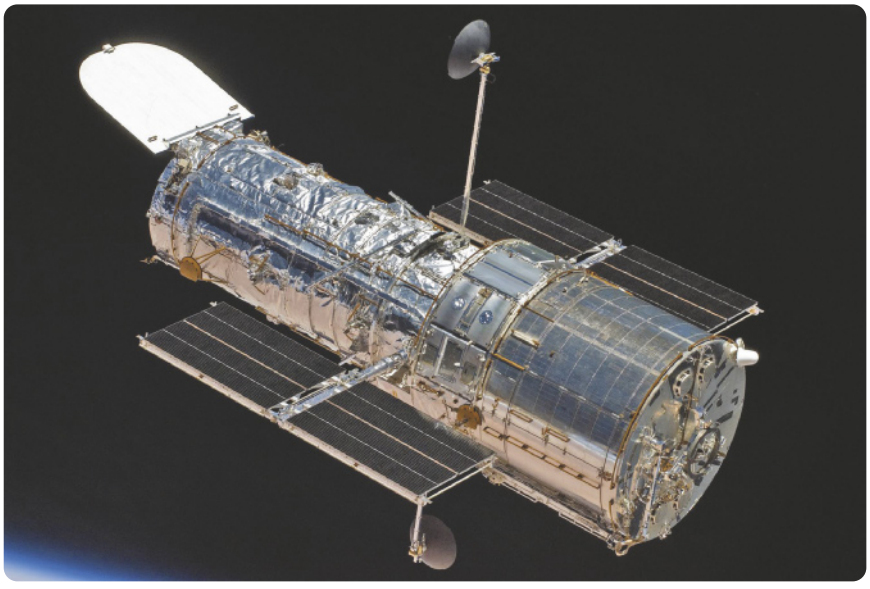
Em 1929, o astrônomo americano Edwin Hubble fez importantes descobertas que ajudaram a explicar a formação do Universo. Em 1990, um poderoso telescópio espacial foi batizado de Hubble, em homenagem ao astrônomo.

#TemMais

O Hubble é um **telescópio espacial**, isto é, um telescópio que é lançado ao espaço e **orbita** o planeta Terra. Por estar fora da atmosfera terrestre, ele consegue obter imagens mais claras e precisas do Universo.

Orbitar: girar no espaço ao redor de uma estrela ou planeta, por exemplo.

Apesar de ter sido lançado em 1990, o Hubble funciona até hoje. As imagens produzidas por ele ajudaram e ainda ajudam pesquisadores do mundo todo a produzir conhecimento sobre galáxias, estrelas e planetas. A imagem da galáxia de Andrômeda, na página anterior, foi obtida com esse telescópio.



Telescópio espacial Hubble em órbita.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem que o Universo é o conjunto de tudo o que existe? Reconhecem que existem nele inúmeras galáxias, e que a Terra está na Via Láctea?** A compreensão desses conceitos exige certo grau de abstração. Neste momento da formação escolar, espera-se que os alunos reconheçam que o Universo é enorme e contém tudo o que existe. Explore as imagens para esclarecer que existem inúmeras galáxias, e a Terra se localiza na Via Láctea.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- ***Light Pollution Map***. Disponível em: https://www.lightpollutionmap.info. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Página em inglês que fornece um mapa da poluição luminosa. Digite o nome do município para localizá-lo e clique em diferentes áreas do mapa para conhecer as condições de luminosidade. A escala de cores facilita a compreensão das informações: tons mais escuros indicam menor poluição luminosa.

MATERIAL DE APOIO

Escala Bortle

Escala Bortle, de 1 a 9, utilizada para medir o brilho do céu noturno de uma localização particular. Esta quantifica a interferência causada por poluição luminosa para observação de objetos celestes. Na escala [...] o número 1 se refere ao céu noturno em excelentes condições de observação astronômica, típico em lugares isolados sem qualquer poluição luminosa. O valor máximo da escala (8 e 9) indica o céu noturno no interior das cidades onde há grande poluição luminosa inviabilizando observações de objetos celestes. Entre os dois extremos existem sítios e fazendas distantes das cidades (2 e 3), regiões suburbanas (4, 5 e 6) e a transição destas para o interior das cidades (7). (RAFFA, 2021)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer os principais componentes do Sistema Solar.

CONTEÚDO

- Sistema Solar.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A figura representa alguns dos principais componentes do Sistema Solar. Nesta etapa do ensino, não é esperado que os estudantes decorem as informações apresentadas; o intuito é enriquecer o repertório dos estudantes, de modo que consigam ter uma compreensão menos imprecisa de termos como planetas, seus nomes, o Sistema Solar, entre outras palavras e conceitos relativamente comuns em situações cotidianas e ao estudo de Ciências da Natureza.

ENCAMINHAMENTO

Destaque que essa ilustração não está em escala: os planetas foram aumentados e as distâncias entre os astros foram reduzidas para possibilitar a interpretação. Caso as escalas de tamanho e de distâncias fossem respeitadas, planetas como a Terra apareceriam minúsculos e praticamente não seriam visíveis no desenho. Espera-se que os alunos já tenham algum embasamento para compreender a proporção na representação de figuras de elementos muito grandes e muito pequenos. Trabalhe essa noção com exemplos do cotidiano.

Explique aos estudantes que as distâncias e os tamanhos dos planetas e de suas órbitas não são determinados por observação direta, mas por investigação e com o uso de ferramentas matemáticas. É importante lembrar que nem sempre os modelos representam com precisão os objetos reais ou os tamanhos e distâncias obtidos por meio dos cálculos, pois não seria possível representar em uma página de um livro a distância proporcional entre o Sol e os demais astros do Sistema Solar, por exemplo, mas os modelos nos dão uma ideia mais concreta das estruturas que estão sendo estudadas.

Ao abordar os planetas-anões, explique que são corpos menores que planetas e, por isso, recebem outra classificação. Esses astros orbitam o Sol e estão muito distantes da Terra, sendo visíveis apenas com o uso de telescópios muito potentes.

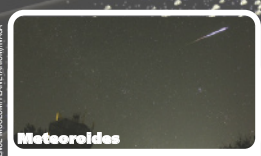
CAPÍTULO 2

O SISTEMA SOLAR

- Quais são os planetas mais próximos da Terra?

O Sistema Solar é formado por uma estrela, o Sol, oito planetas com suas diversas luas e outros astros, como planetas-anões, asteroides, cometas e satélites.

Os estudantes podem responder qualquer planeta do Sistema Solar ou, em uma resposta mais elaborada, mencionar os planetas adjacentes ao nosso (Vênus e Marte). Verificar se eles compreendem que a Lua e o Sol não são planetas.



KATSUHIRO MOURI & SHOJI KOBAYASHI (NAGOYA CITY SCIENCE MUSEUM)/PLANETARIUM/NASA

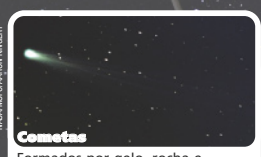
Meteoroides

Pedaços de rocha de formas e origens variadas, que viajam pelo espaço. Quando, eventualmente, chegam à atmosfera terrestre, caindo em nosso planeta, passam a ser chamados de meteoritos.

Vênus
Tem o nome da deusa romana do amor e da beleza por conta de seu brilho intenso. É visível daqui da Terra à noite. Não tem satélite natural.

Mercúrio
Seu nome foi dado pelos romanos, em referência ao mensageiro dos deuses: de asas nos pés, parecia mover-se mais depressa que qualquer outro planeta. Não tem satélites naturais.

Satélite natural: é um astro que gira ao redor de um planeta ou de um planeta-anão. O satélite natural da Terra é a Lua.

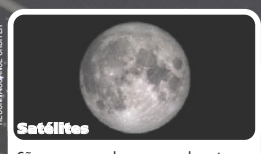


NASA/MERCAHARON KINGERY

Cometas

Formados por gelo, rocha e poeira. A cauda do cometa é um rastro que brilha quando ele se aproxima de uma estrela.

Terra
Único planeta conhecido a abrigar vida. Tem um satélite natural, chamado Lua.



NASA/GSFC/DARO/LUNAR RECONNAISSANCE ORBITER

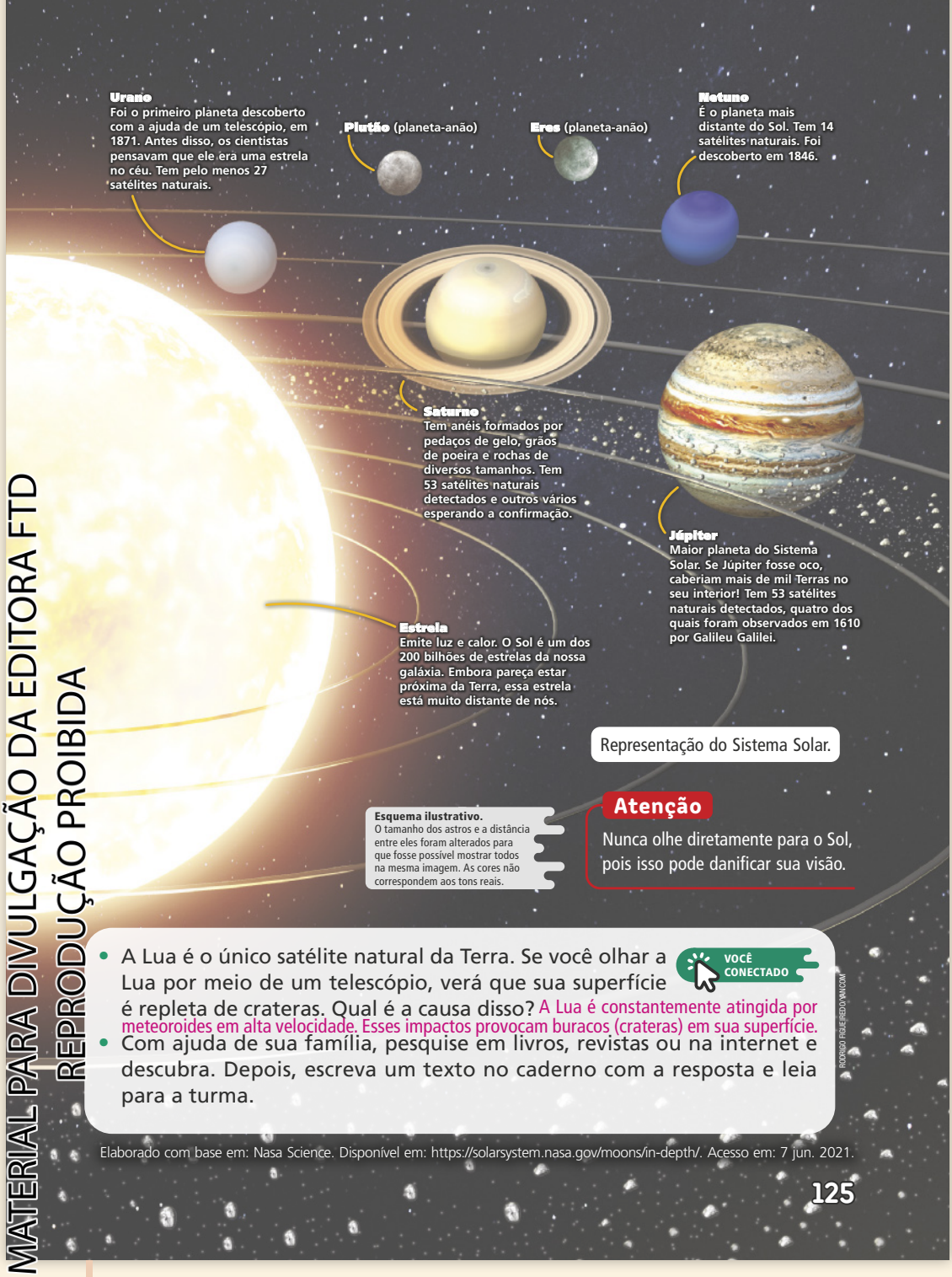
Satélites

São menores do que os planetas e orbitam ao redor deles. O satélite natural da Terra é a Lua. Há também satélites artificiais fabricados pelos seres humanos, como os de comunicação, usados para transmitir dados entre os celulares, por exemplo.

Marte
Também conhecido por Planeta Vermelho porque suas rochas, seu solo e seu céu têm tonalidade vermelha. Possui o maior vulcão conhecido, chamado Monte Olimpo, com 24 km de altura. Tem dois satélites naturais.

Ceres (planeta-anão)

124



Representação do Sistema Solar.

VOCÊ CONECTADO

- A Lua é o único satélite natural da Terra. Se você olhar a Lua por meio de um telescópio, verá que sua superfície é repleta de crateras. Qual é a causa disso? A Lua é constantemente atingida por meteoroides em alta velocidade. Esses impactos provocam buracos (crateras) em sua superfície.
- Com ajuda de sua família, pesquise em livros, revistas ou na internet e descubra. Depois, escreva um texto no caderno com a resposta e leia para a turma.

RODRIGO RIGUEIRO/VIAN.COM

Elaborado com base em: Nasa Science. Disponível em: https://solarsystem.nasa.gov/moons/in-depth/. Acesso em: 7 jun. 2021.

125

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem os principais componentes do Sistema Solar?** O principal aspecto que deve ser dominado pelos estudantes é o fato de que o Sol é o centro do Sistema Solar, ao redor do qual orbitam os planetas. Deve ficar claro que o Sol é a única estrela do Sistema Solar. Use a imagem para reforçar essa ideia.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Representar a distância relativa entre os principais astros do Sistema Solar.

CONTEÚDO

- Sistema Solar: distância relativa entre os principais astros.

De olho na PNA

Numeracia: noções de posição e medidas; noções de números e operações.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A atividade proposta nesta seção tem como objetivo desenvolver noções de organização e dimensões do Universo — algo que não é possível a partir de ilustrações bidimensionais em mídias impressas, como o livro. Embora seja muito difícil até para os adultos imaginar distâncias como estas, os alunos vão formando relações entre tamanhos e padrões de medida. Pretende-se também que o aluno valorize o papel da Matemática na Ciência, compreendendo que a precisão de medidas e de relações expressas por meio de equações é necessária para a exposição de dados e de resultados claros nos experimentos e nas explicações científicas.

O trabalho com modelos é constante nos estudos científicos e esse é um recurso importante na construção do conhecimento, principalmente no ensino de Ciências. Um modelo é uma representação (em escala reduzida ou ampliada) de algo que se deseja analisar, ou de um processo que se deseja compreender. Os alunos, ao fazerem uma montagem da Terra e do Sol representados por uma bola e uma lanterna, respectivamente, estão criando um modelo. Utilize a palavra "modelo" ao longo das explicações sempre que ela se encaixar no contexto; assim os alunos estarão familiarizados com ela.

A construção do modelo do Sistema Solar permite a integração das disciplinas de Ciências, Arte e Matemática. Ajude os alunos nos cálculos necessários para inferir a distância entre os planetas e o Sol.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

CONEXÃO com ARTE E MATEMÁTICA

PNA NUMERACIA

AS DISTÂNCIAS ENTRE OS PLANETAS

O estudo dos astros envolve tamanhos e distâncias tão gigantescos que é muito difícil imaginá-los. Para se ter ideia, a distância entre o Sol e a Terra é de aproximadamente 150 milhões de quilômetros!

Devido a isso, a Astronomia usa algumas unidades de medida próprias que ajudam a lidar com números tão grandes. Um exemplo é a Unidade Astronômica (UA), que equivale justamente à distância entre o Sol e a Terra.

Nesta atividade, você e seu grupo vão construir um modelo em escala que ajuda a compreender as distâncias entre os astros do Sistema Solar.

MATERIAL

- Barbante (4 metros)
- Canetas hidrográficas de cores diversas
- Cartolina
- Lápis e borracha
- Lápis de cores diversas
- Régua
- Tesoura com pontas arredondadas
- Fita adesiva

PROCEDIMENTO

1. Na cartolina, desenhem, pintem e recortem o Sol e os oito planetas do Sistema Solar. No verso, escrevam o nome de cada astro. Vocês podem consultar as imagens das páginas 124 e 125 para fazer os desenhos.
2. Com a fita adesiva, fixem o Sol em uma das pontas do barbante.
3. Copiem a tabela da página 127 no caderno.
   - Na escala usada para esta atividade, uma Unidade Astronômica equivale a 10 centímetros.
   - Calculem e completem os valores de escala para cada planeta na última coluna da tabela.
4. Com uma régua, marquem a distância de cada planeta no barbante, de acordo com seus cálculos.



126

ENCAMINHAMENTO

O cálculo das distâncias entre os planetas para o preenchimento do quadro permite trabalhar noções de posição e medidas e noções de números e operações, componentes da numeracia.

Atividade 1. Estimule os estudantes a relatarem qual foi a maior dificuldade que tiveram ao construir o modelo do Sistema Solar e o que fizeram para superá-la. Valorize as estratégias adotadas por eles e, se for o caso, oriente-os sobre as melhores maneiras de superar as dificuldades relatadas. Analise as respostas dos alunos e verifique se eles compreendem que a representação dos astros com a mesma escala para tamanhos e distâncias seria de difícil execução e visualização.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

modelo para copiar

Distância entre o Sol e os planetas

Planeta	Distância aproximada do Sol (km)	Distância do Sol (UA)	Distância em escala (cm)
Mercúrio	58 milhões	4/10	4 cm
Vênus	108 milhões	7/10	7 cm
Terra	150 milhões	1	10 cm
Marte	228 milhões	2	20 cm
Júpiter	778 milhões	5	50 cm
Saturno	1.429 milhões	10	100 cm
Urano	2.871 milhões	19	190 cm
Netuno	4.504 milhões	30	300 cm

Fonte: UFSC Planetário. **O Sistema Solar**. Disponível em: http://planetario.ufsc.br/o-sistema-solar. Acesso em: 22 maio 2021.

FLAS100/SHUTTERSTOCK.COM; TMVECTORART/SHUTTERSTOCK.COM

5. Fixem os desenhos dos planetas no barbante, de acordo com as marcações.



ESTÚDIO ORNITORRINCO

6. Um estudante deve segurar o barbante na ponta onde está o Sol, e um colega vai esticar o barbante. Observem o modelo e comparem com os dos outros grupos.

3. Essa distância corresponde, basicamente, a espaço vazio (vácuo). Os estudantes podem citar satélites naturais e artificiais, asteroides e outros corpos menores também.

1. Qual parte dos procedimentos você achou mais difícil? Como conseguiu resolvê-la? Respostas pessoais.

2. As distâncias entre os planetas são iguais? Explique. Não. Há planetas que estão relativamente próximos entre si, e outros que estão muito afastados dos demais.

3. No caderno, indique o que existe no espaço entre um planeta e outro.

4. No modelo construído, as distâncias respeitaram uma escala. O tamanho dos astros, porém, não está em escala. Como isso afeta o modelo? Resposta pessoal. Levar os estudantes a notarem que, caso os tamanhos fossem representados na mesma escala que as distâncias, alguns deles seriam apenas pontos minúsculos. Isso dificultaria a visualização.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram da atividade e contribuíram para o trabalho coletivo?** Avalie se os estudantes colaboraram com o trabalho do grupo e se seguiram corretamente as orientações. Explique que todos podem participar da atividade, seja na hora de fazer os cálculos ou na montagem do modelo.
- **Os alunos compreenderam o que significa representar em escala o Sistema Solar?** Compare a montagem produzida pelos grupos às ilustrações do livro e leve-os a concluir que, nessas figuras, a distância entre os astros é reduzida, e o tamanho deles é ampliado, para facilitar a visualização.

MATERIAL DE APOIO

Matemática: a linguagem da ciência

A ciência e as condições de vida humana avançaram significativamente depois que a ciência e a matemática integraram-se há uns quatro séculos. Quando as ideias da ciência são expressas em termos matemáticos, elas não são ambíguas. As equações científicas proveem expressões compactas das relações entre os conceitos. Não possuem os duplos significados que frequentemente tornam confusa a discussão de ideias em linguagem comum. Quando as descobertas sobre a natureza são expressas matematicamente, é mais fácil comprová-las ou negá-las através de experimentos. [...] Elas [as equações] são guias para o pensamento, mostrando as conexões entre os conceitos sobre a natureza. O método matemático e a experimentação levaram a ciência a um enorme sucesso. (HEWITT, 2002)

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar a importância do Sol para a vida na Terra.

CONTEÚDO

- Importância do Sol para a vida.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Este capítulo aborda brevemente o fluxo de energia solar que chega à Terra, mostrando que a vida no planeta depende do Sol, direta ou indiretamente. Converse com os alunos para sondar o que eles sabem sobre energia, suas formas, suas transformações e seus efeitos na água, no ar, nos seres vivos, entre outros.

ENCAMINHAMENTO

Explore o infográfico com os alu-. Por meio de sua análise é possível utir vários assuntos relacionados à iação solar, como fotossíntese, fós-, combustíveis, efeito estufa e ciclo água. Outro tema a ser abordado é extinção dos dinossauros. Pesquisas icam que esse fenômeno esteve di-mente relacionado à queda de um teorito na Terra e à diminuição da dência de radiação solar. Esse as-to geralmente costuma despertar o eresse das crianças.

Para a atividade do capítulo, forneça mais informações para que os alunos consigam perceber as reações em cadeia que decorreram da queda do meteorito: uma extensa cortina de poeira que impediu que a luz do Sol chegasse à superfície do planeta, impossibilitando que as plantas fizessem o processo de fotossíntese. Sem conseguir produzir alimentos, os vegetais morreram. Os animais herbívoros foram os próximos a ficar sem alimentos e morreram também. Assim, os animais carnívoros também foram prejudicados. Apenas algumas poucas espécies, as que tinham hábitos bastante diversificados, conseguiram sobreviver.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CAPÍTULO 3

O SOL E A VIDA NA TERRA

Espera-se que os estudantes retomem o que aprenderam sobre fluxo de energia nos ecossistemas, reconhecendo o Sol como fonte primária de energia para as cadeias alimentares.

- Qual é a importância do Sol para a Terra?

Mesmo tão distante de nós, o Sol é um dos responsáveis pela vida na Terra. Toda a energia que utilizamos provém dele. Essa energia chega até nós na forma de luz e calor. Acompanhe o texto e a imagem para entender como isso ocorre.

1. Energia refletida
Parte da energia solar é **refletida** de volta para o espaço.

2. Energia armazenada nos animais e nas plantas
A energia do Sol entra nas cadeias alimentares pela ação dos seres fotossintetizantes. Essa energia fica armazenada no corpo dos seres produtores e passa para consumidores e decompositores.



3. Energia dos combustíveis
O petróleo é **matéria-prima** para a produção de gasolina e *diesel*, entre outros. Ele é formado a partir de restos de seres vivos que ficaram soterrados por milhões de anos. Já o etanol é fabricado principalmente a partir de cana-de-açúcar. Por ter origem em seres vivos, a energia desses combustíveis também vem da energia solar.

Matéria-prima: substância principal que se utiliza na fabricação de alguma coisa.
Refletido: quando volta, muda de direção.

#TemMais

Uma das teorias para explicar a extinção dos dinossauros diz que o choque de um grande **meteorito** no planeta Terra teria provocado a formação de uma enorme nuvem de poeira escura na atmosfera. Essa poeira teria bloqueado a luz solar por alguns anos e, por extensão, provocado a morte dos dinossauros.

Meteorito: meteoroide que consegue atravessar a atmosfera terrestre e cai no planeta sob a forma de rochas (grandes ou pequenas).



EBER EVANGELISTA

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

A ausência da luz impede a vida das plantas. Por consequência, os dinossauros podem ter morrido de fome.

- Responda no caderno.

a) De que maneira a falta de luz solar pode ter causado a morte dos dinossauros?

b) Qual é a importância da luz solar para a vida no planeta?

O Sol é a fonte de toda a energia utilizada na Terra.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreenderam a importância do Sol para a vida na Terra?** Retome o que eles já sabem sobre a importância da luz solar para as plantas e acrescente que, além disso, o Sol possibilita que as temperaturas na superfície do planeta sejam amenas, adequadas à manutenção da vida.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Se julgar pertinente, peça aos estudantes que leiam o texto **Matéria e energia: As duas peças-chave de um quebra-cabeça infinito** indicado na seção **Conexões**, estimulando o desenvolvimento da compreensão de textos, componente da literacia. No texto é apresentada uma pequena cronologia sobre os conceitos de matéria e energia segundo alguns teóricos e pesquisadores. Peça aos alunos que anotem palavras-chave ou frases que não entenderam e escrevam um pequeno resumo do que compreenderam para desenvolver a habilidade de síntese e começar a produzir fichamentos.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- ABRÃO, M. S. Matéria e energia – As duas peças-chave de um quebra-cabeça infinito. **Uol**. Disponível em: https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/materia-e-energia-as-duas-pecas-chave-de-um-quebra-cabeca-infinito.htm. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Texto sobre o desenvolvimento das noções de matéria e energia ao longo do tempo. Pode ser apresentado à turma para aprofundar o estudo desses conceitos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.

CONTEÚDO

- Movimento de rotação da Terra, os dias e as noites.

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

Numeracia: noções de raciocínio lógico; noções de posição e medidas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A questão inicial estimula os estudantes a comparar as características da Terra com outros planetas, de forma que mobilizem os conhecimentos desenvolvidos até o momento. É possível que os estudantes relacionem os dias e as noites ao movimento de rotação. Assim, podem concluir que também existem dias e noites nos outros planetas do Sistema Solar; porém, a duração desses períodos não é igual ao da Terra, pois depende de quanto tempo cada planeta leva para dar uma volta ao redor de seu eixo.

ENCAMINHAMENTO

Converse com os alunos sobre o conceito de referencial de movimento. Quando o referencial é a Terra, parece que o Sol se move no céu. Embora essa conclusão pareça lógica, não é correta e não é suficiente para explicar outros fenômenos relacionados ao céu e ao movimento dos astros. Para explicar os fenômenos observados, foram necessárias pesquisas e a criação de novos modelos em substituição àqueles que predominavam há muito tempo na sociedade.

Como nós, seres humanos, estamos inseridos no referencial, ao observar os astros no céu podemos ter a impressão de que apenas eles estão se movendo. É fundamental reforçar a ideia de que esse movimento do Sol é apenas aparente. Por isso, ao explorar os movimentos dos corpos celestes é importante recorrer ao uso de modelos que nos permite observar os fenômenos a partir de outro referencial.

Recorde com os alunos o que eles já conhecem sobre o tema. Para isso, pode-se preparar um modelo de montagem usando um globo terrestre e uma lanterna, representando a Terra e o Sol, respectivamente. Basta iluminar o globo com a lanterna e girá-lo ao redor de seu próprio eixo para observar que parte do globo é iluminado pela lanterna e outra parte permanece sem iluminação. A região que ficar iluminada representa a região do planeta em que é dia e a região que estiver no escuro representa o local em que é noite. Conforme o globo for girando, essas regiões se modificam. Essa representação é melhor representada com as luzes da sala de aula apagadas.

Ao explorar a rotação dos outros planetas, peça aos estudantes que observem as imagens dos outros planetas e que descrevam a duração do movimento de rotação e o sentido dele, observando a seta que indica a rotação em cada caso.

CAPÍTULO 4

ROTAÇÃO

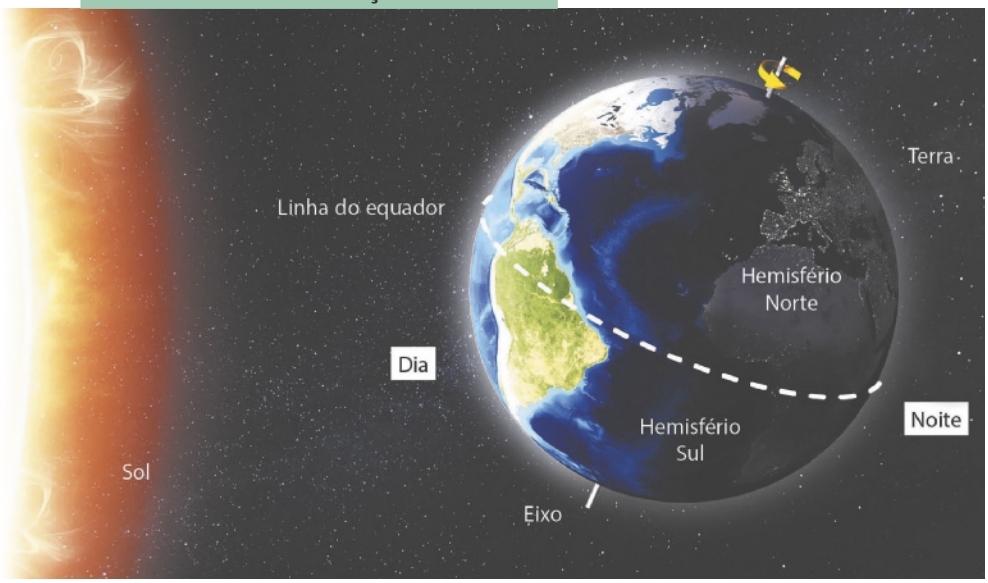
Sim, pois eles realizam rotação ao redor de seus eixos. Verificar se os estudantes recordam que a rotação dá origem aos dias e noites e se conseguem aplicar esse conceito a outros astros.

- Existem dias e noites nos outros planetas do Sistema Solar?

O ciclo do dia e da noite ocorre porque os planetas giram ao redor de si mesmos, em um movimento chamado **rotação**. Enquanto um lado do planeta é iluminado pelo Sol (dia), o outro está no escuro (noite). A rotação da Terra, por exemplo, leva aproximadamente 24 horas (1 dia) para se completar.

A Terra gira em seu **eixo de rotação**, que é uma linha imaginária passando de um polo a outro do planeta. Para entender melhor, imagine uma bola de isopor atravessada por um palito de churrasco, do topo à base, passando pelo centro. Esse palito representa o eixo imaginário de rotação do planeta.

MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DA TERRA



RODRIGO FIGUEIREDO/VANCZM

Representação do movimento de rotação da Terra.

Elaborado com base em: Funbec. **Investigando a Terra**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973. v. 1.

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

Os outros planetas do Sistema Solar também realizam rotação em torno de seus próprios eixos. Além da inclinação do eixo, o tempo de rotação de cada planeta é diferente. Assim, a duração de um dia também varia de um planeta para outro. Em planetas que giram mais lentamente, o dia é mais longo. Nos planetas que giram mais rápido, o dia é mais curto. Um dia em Mercúrio, por exemplo, dura um pouco mais que 58 dias terrestres!



RODRIGO FIGUEIREDO/VIVA!COM

Representação dos movimentos de rotação dos planetas do Sistema Solar.

Elaborado com base em: Nasa. Disponível em: https://apod.nasa.gov/apod/ap190520.html. Acesso em: 22 maio 2021.

PNA NUMERACIA

1 Escolha um planeta e, com um lápis, tente simular o movimento de rotação dele. Preste atenção em duas características da rotação: a **inclinação** e o **sentido** do movimento.

- Em seguida, é a vez do seu colega escolher um planeta e repetir a simulação. Alternem entre si até completarem os oito planetas.

2 No caderno, construa um quadro como o do exemplo. O seu quadro deve ficar com oito linhas para completar.

modelo para copiar

Planeta	Duração da rotação

- Complete o quadro com os oito planetas do Sistema Solar, em ordem crescente do tempo de duração da rotação.

A sequência correta é Júpiter (9h55min), Saturno (10h40min), Netuno (16 h), Urano (17h14min), Terra (23h56min), Marte (24h36min), Mercúrio (58 dias terrestres) e Vênus (243 dias terrestres).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos relacionam a rotação da Terra ao ciclo de dias e noites?** A partir do texto e das imagens, leve os estudantes a concluírem que o tempo que a Terra leva para dar uma volta em torno de si determina tanto o ciclo de dias e noites quanto a duração desses períodos. A comparação com outros planetas pode ser útil para consolidar essa noção.

Atividade 1. Essa atividade pode ser usada para aprofundar a leitura da imagem que mostra a rotação em diferentes planetas do Sistema Solar. Ao girar o lápis, eles expressam como compreenderam o movimento representado. Verifique se a inclinação do eixo e o sentido da rotação são representados corretamente.

Atividade 2. A atividade permite trabalhar noções de raciocínio lógico e noções de posição e medidas, componentes da numeracia, solicitando que os estudantes ordenem os valores de período de rotação em ordem crescente.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Compreender a relação entre as estações do ano, o movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.

CONTEÚDO

- Estações do ano: movimento de translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação.

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

Literacia: produção de escrita; fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Por meio da questão inicial é possível sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as estações do ano. Explique que, quando é verão no Brasil, é inverno no hemisfério norte (use exemplos como Japão, Estados Unidos ou Europa, por exemplo, para ajudá-los a localizar a informação). Uma forma fácil de evocar essa noção é o fato de que filmes natalinos norte-americanos sempre se passam no inverno, geralmente com neve, enquanto o Natal, no Brasil, ocorre no verão.

ENCAMINHAMENTO

Para melhor compreensão da ocorrência simultânea dos movimentos de rotação e de translação da Terra, peça à turma que forme duplas. Um aluno representará o Sol, e o outro, a Terra. O aluno que representa a Terra deverá executar a rotação e a translação concomitantemente: enquanto girar ao redor de si mesmo, também deverá caminhar ao redor do colega, que representa o Sol. Espera-se que essa simples encenação auxilie os estudantes a compreender os conceitos relacionados aos movimentos da Terra, já que há muitos elementos visuais envolvidos.

CAPÍTULO 5

TRANSLAÇÃO

Isso ocorre porque o eixo de rotação da Terra é inclinado em relação ao plano de órbita. Usar a questão para sondar as noções prévias dos estudantes, de modo que possam ser retomadas e corrigidas, se necessário, ao longo da unidade.

- Por que é verão em uma época do ano e inverno em outra?

Talvez você já tenha visto imagens assim representando as quatro estações do ano: primavera florida, verão com céu limpo e ensolarado, outono com folhas caindo das árvores e inverno com tudo coberto de neve.

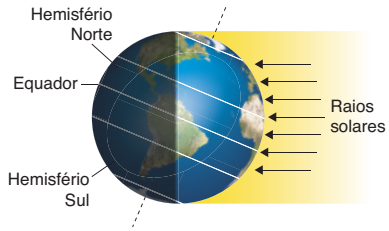
Embora essas representações sejam bastante conhecidas, elas dizem respeito apenas a alguns lugares do planeta Terra. Em muitas regiões, as estações do ano são bem diferentes disso.



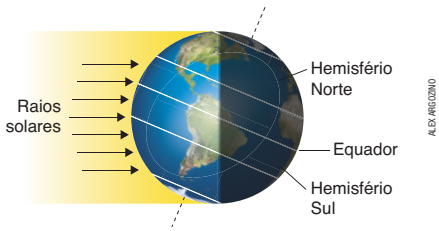
Representação das quatro estações do ano: primavera, verão, outono e inverno.

1 Escreva, no caderno, um parágrafo para cada estação do ano, descrevendo como ela é no lugar onde você mora. Em seguida, leia seu texto para um colega e ouça a leitura do texto dele. Respostas pessoais.

A ocorrência das estações do ano está relacionada a vários fatores. Um deles é a **inclinação do eixo de rotação** da Terra. Isso faz com que um dos hemisférios fique mais voltado para o Sol do que o outro. O hemisfério mais voltado para o Sol recebe luz e calor com mais intensidade do que o outro.



Em meados de junho, o Hemisfério Norte está mais voltado para o Sol, sendo verão lá e inverno no Hemisfério Sul.



Em meados de dezembro, o Hemisfério Sul está mais voltado para o Sol, sendo verão lá e inverno no Hemisfério Norte.

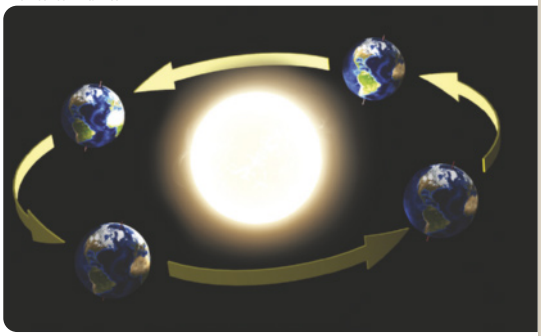
Explique que as estações ocorrem de forma alternada nos hemisférios porque o eixo de rotação do planeta é inclinado e, ao longo do ano, os hemisférios da Terra recebem diferentes quantidades de luz e calor do Sol. Em certos momentos, o hemisfério Sul é mais iluminado e aquecido do que o hemisfério Norte, e essa situação vai se alterando ao longo do ano.

É comum a noção incorreta de que a sucessão das estações do ano seja relacionada ao fato de o planeta se afastar ou se aproximar do Sol. Explique para os alunos que, se a Terra se afastasse ou se aproximasse do Sol ao longo do ano, a mesma estação ocorreria em ambos os hemisférios terrestres, ao mesmo tempo. Ao tratar da translação terrestre e de uma de suas consequências (a sucessão das estações do ano no planeta), busca-se adequar a explicação ao nível de abstração dos alunos dessa faixa etária. A inclinação do eixo de rotação da Terra, por exemplo, é apresentada de forma simplificada para o aluno – o eixo está inclinado em relação ao plano da órbita do planeta em torno do Sol.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Outro fator é a **translação**. Esse é o nome do movimento que a Terra faz ao redor do Sol. Nosso planeta leva um ano para completar uma volta ao redor do Sol. Em alguns períodos do ano, o Hemisfério Sul recebe mais luz e calor do Sol que o Hemisfério Norte. Em outras épocas, ocorre o oposto.

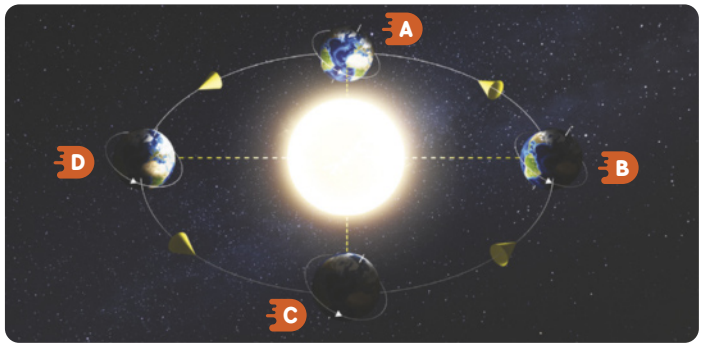
RODRIGO FIGUEIREDO/YANCOM



Representação da translação da Terra. Para completar uma volta ao redor do Sol, a Terra leva 1 ano.

2 Na imagem a seguir, a Terra está representada em quatro posições diferentes durante o ano.

RODRIGO FIGUEIREDO/YANCOM



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

Quando é inverno em um hemisfério, é verão no outro. A mesma inversão ocorre no caso da primavera e do outono.

a) Consultem um calendário, do ano atual, e localizem as datas de início das quatro estações do ano no Brasil. Escrevam essas datas no caderno.

b) Relacionem cada data a uma posição da Terra na imagem anterior.

c) Copiem o quadro a seguir no caderno e completem com as datas pesquisadas e a posição correspondente na figura.

PNA LITERACIA

modelo para copiar

Estação do ano				
Hemisfério Norte	Inverno	Primavera	Verão	Outono
Hemisfério Sul	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Data	22 de dezembro de 2023	20 de março de 2023	21 de junho de 2023	23 de setembro de 2023
Posição na figura	B	C	D	A

a) O dia exato pode variar de um ano para outro. Para 2023, temos: outono: 20 de março; inverno: 21 de junho; primavera: 23 de setembro; verão: 22 de dezembro. Para 2024 e 2025, temos: outono: 20 de março; inverno: 20 de junho; primavera: 22 de setembro; verão: 21 de dezembro. Para 2026, temos: outono: 20 de março; inverno: 21 de junho; primavera: 22 de setembro; verão: 21 de dezembro.

A forma da Terra, praticamente esférica, determina ângulos diferentes de incidência dos raios solares. Próximo ao Equador, os raios são pouco inclinados em relação à superfície do planeta, enquanto nas regiões polares os raios são mais inclinados, mais "espalhados". Isso resulta em diferenças de aquecimento na superfície do planeta: mais quente próximo ao Equador e mais frio próximo aos polos. Neste nível de ensino, optamos por não explicar esse aspecto aos alunos. Trabalhe com a turma os conceitos geográficos de hemisférios do planeta: hemisfério é cada uma das duas metades do planeta, dividido pela linha do equador.

Atividade 1. Avalie os textos produzidos e verifique se os alunos reconhecem as variações climáticas características das estações do ano na região onde o aluno vive. A produção de escrita e a fluência em leitura oral são atividades que fomentam o desenvolvimento da literacia.

Atividade 2. A interpretação da imagem pode oferecer dificuldade aos estudantes. Avalie a necessidade de realizar a atividade coletivamente com a turma, anotando as respostas no quadro antes de solicitar que os estudantes copiem no caderno. Destaca-se que as datas das respostas são referentes ao ano de 2023 e que, nos anos posteriores, esses valores podem sofrer alterações. Essa atividade estimula a produção de escrita, componente de literacia.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos associam corretamente as estações do ano e a duração do ano à translação da Terra?** Além dos textos e imagens, a simulação sugerida para o encaminhamento pode auxiliar a construir essa noção com os estudantes.

MATERIAL DE APOIO

Estações em diferentes latitudes

A causa das estações é a inclinação do eixo de rotação da Terra com relação à sua órbita. [...] Devido a esta inclinação, à medida que a Terra orbita em torno do Sol, os raios solares incidem mais diretamente em um hemisfério ou outro, proporcionando mais horas com luz durante o dia a um hemisfério ou outro e, portanto, aquecendo mais um hemisfério ou outro.

No Equador todas as estações são muito parecidas: todos os dias do ano o Sol fica 12 horas acima do horizonte e 12 horas abaixo do horizonte; a única diferença é a altura do Sol: [...] e no resto do ano ele cruza o meridiano entre esses dois pontos. Portanto a altura do Sol ao meio-dia no Equador não muda muito ao longo do ano e, consequentemente, não existe muita diferença entre inverno, verão, primavera ou outono.

À medida que nos afastamos do Equador, as estações ficam mais acentuadas. A diferença torna-se máxima nos polos. (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2012)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Identificar características gerais da Lua.

CONTEÚDOS

- Características da Lua.
- Movimentos da Lua.

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Peça aos estudantes que leiam e respondam a questão inicial, depois retome o que foi discutido no **capítulo 4** sobre a rotação de outros planetas. Espera-se que os alunos relacionem o movimento de rotação à ocorrência de dias e noites e reconheçam que o ciclo de dias e noites também ocorre na Lua.

ENCAMINHAMENTO

É provável que muitos alunos já tenham observado a Lua e se questionado a razão de esse astro mudar de aspecto ao longo do mês. Ao abordar esse tema, é interessante solicitar aos estudantes que façam a atividade prática proposta na seção **Mão na massa**. Essa atividade pode ser ampliada para um projeto, no qual, assim como retratado por várias culturas, os estudantes devem retratar os aspectos da Lua observada ao longo de dois meses ou mais, por meio de desenhos, vídeos ou textos. Assim, os alunos teriam a oportunidade de constatar que as fases da Lua se repetem em ciclos ao longo dos meses, obedecendo a uma sequência, e que o formato da Lua vai se alterando gradativamente.

Comente que fenômenos que se repetem em ciclos regulares, como os dias e as noites e as fases da Lua, ajudaram a humanidade a marcar o tempo. Explique que esse conhecimento foi usado para a construção de calendários em diferentes culturas. Proponha aos alunos que pesquisem esses calendários. A pesquisa pode ser divulgada para outras turmas por meio do blogue da turma, por exposição de cartazes ou por meio da elaboração de um *podcast*. Na seção **Conexões**, é indicado um texto com informações sobre as origens do nosso calendário.

CAPÍTULO 6

A LUA

Sim. Retomar o raciocínio desenvolvido no início do capítulo anterior para desenvolver com a turma a noção de que a Lua também tem dias e noites.

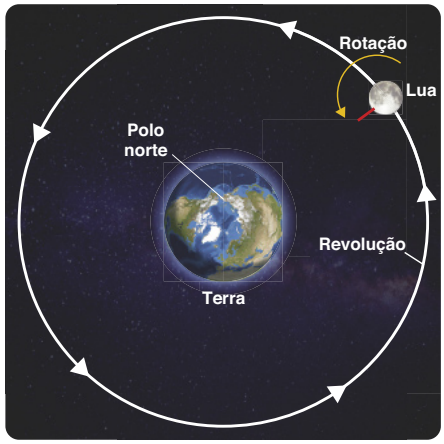
- Existem dias e noites na Lua?

A Lua é um **satélite natural**, ou seja, um astro que gira ao redor de um planeta. O movimento da Lua ao redor da Terra é chamado revolução.

Para completar uma volta ao redor do planeta, a Lua leva aproximadamente 28 dias. Ao longo desse período, o aspecto da Lua para um observador na Terra vai mudando. Você pode perceber isso ao observar a Lua no céu por algumas noites seguidas.

A Lua também gira ao redor de si, isto é, ela também realiza rotação. Esse movimento tem praticamente a mesma duração do movimento da Lua ao redor da Terra. Por causa disso, a Lua apresenta sempre a mesma face voltada para a Terra.

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



Representação dos movimentos de revolução e rotação da Lua.

Estudos recentes mostraram que a Lua tem atmosfera, mas ela é tão **rarefeita** que, para fins práticos, podemos considerar que a Lua é cercada por **vácuo**. Além disso, a composição da atmosfera lunar é bem diferente da composição da atmosfera terrestre.

Outros estudos mostraram que o nosso satélite natural também contém água, mas ela está presente em quantidades muito pequenas e principalmente no estado sólido.

Rarefeito: escasso, sutil.
Vácuo: espaço vazio, ausência de matéria.



À esquerda, face da Lua que fica voltada para a Terra. À direita, a face oposta.

- Uma pessoa poderia viver normalmente na Lua? Explique no caderno.

Não, pois a atmosfera é muito rarefeita, praticamente inexistente. Assim, o ser humano não obteria o gás oxigênio de que precisa para respirar. Se julgar pertinente, comentar que a temperatura lunar varia entre 127 °C durante o dia e −173 °C durante a noite, o que também representaria um obstáculo.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem características da Lua?** Deve ficar claro que a Lua é o único satélite natural da Terra e, como tal, realiza um movimento de órbita ao redor do planeta. Use o texto e as figuras para desenvolver essa noção. No 5º ano, esse assunto será retomado e aprofundado.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- Origem do Nosso Calendário. **Planetário**, 10 nov. 2009. Disponível em: http://planeta.rio/origem-do-nosso-calendario-2/. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Texto com uma breve história de como se chegou ao calendário gregoriano que utilizamos atualmente no Brasil e em grande parte do planeta.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

EDITORIA DE ARTE

A LUA NA CULTURA POPULAR

Nesta atividade, seu grupo vai investigar como a Lua é representada em diferentes obras da cultura popular.

Vocês devem consultar uma obra onde a Lua seja retratada com destaque. Vocês podem pesquisar:

- Tirinhas de jornal
- Histórias em quadrinhos
- Livros de ficção
- Desenhos animados
- Letras de canções
- Filmes e outros

PNA LITERACIA

Após analisar essa obra com seu grupo, escrevam um texto no caderno explicando como a Lua é retratada nela. Vocês podem também fazer um desenho reproduzindo como ela aparece na obra, caso seja possível. Respostas pessoais.

Apresentem o texto e o desenho para os outros grupos e assistam à apresentação deles. Em seguida, discutam com a turma quais das características apresentadas correspondem à realidade e quais características da Lua foram inventadas pelos autores.



Cena do filme de animação **Mune, o guardião da Lua**, dirigido por Benoît Philippon (EUA, 2014).

PARAMOUNT PICTURES FRANCE/COLLECTION CHRISTOPHEL/COLLECTION CHRISTOPHEL/AFP

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Analisar aspectos reais e ficcionais em representações da Lua na cultura popular.

CONTEÚDO

- Representações da Lua na cultura popular.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral.

Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

A Lua é o astro que mais chama atenção no céu noturno, e inspira a criação de inúmeras produções culturais. Explorar esse aspecto tão instigante desse astro é uma forma de despertar o interesse dos estudantes pelo estudo do assunto. Questione se eles gostam de observar a Lua e pergunte que pensamentos e sensações eles acham que esse satélite natural desperta nas pessoas. Valorize as contribuições e dê início à atividade da seção.

Se julgar interessante, reproduza em sala de aula algumas canções que tratem da Lua, como "Lua de Cristal", interpretada pela Xuxa; "Lua e Estrela", interpretada por Caetano Veloso; "A Lua e eu", interpretada por Peninha; "Menina Da Lua", interpretada por Maria Rita; "Lua Bonita", interpretada por Raul Seixas; "Tendo a Lua", interpretada por Os Paralamas do Sucesso; entre outras.

ENCAMINHAMENTO

Solicite a alguns alunos que se revezem na leitura em voz alta do texto, trabalhando a fluência em leitura oral, componente da literacia. Promova uma conversa inicial com toda a turma pedindo que listem as obras que eles conhecem que tenham alguma relação com a Lua. Anote as respostas na lousa para dar ideia de como é diversa a produção cultural inspirada na Lua.

Os alunos podem escolher uma das obras listadas no quadro para realizar o trabalho solicitado. Alternativamente, peça que conversem com suas famílias e busquem mais referências em casa, para então trazer para sala de aula e compartilhar com o grupo.

Ao final do trabalho, considere a possibilidade de fazer uma pequena exposição na escola das obras estudadas pelos estudantes.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram a Lua como fonte de inspiração para produções culturais? Puderam conhecer e fruir dessas produções?** O intuito da atividade é ampliar o repertório cultural dos estudantes usando a Lua como ponto de partida. Estimule a participação dos estudantes e, se possível, contribua apresentando mais manifestações culturais à turma.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Associar a periodicidade do movimento de alguns astros à criação de diferentes calendários.

CONTEÚDO

- Calendários e o movimento periódico de alguns astros.

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.
Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta seção, a noção de que o movimento periódico dos astros é utilizada para marcar o tempo é explorada em maior profundidade.

ENCAMINHAMENTO

Solicite aos estudantes que se revezem na leitura em voz alta do texto e esclareça as dúvidas que surgirem. Se possível, indique fontes confiáveis para auxiliar os alunos na pesquisa. Com isso, estimula-se a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia, por parte da turma. A partir das informações obtidas nessa leitura, eles podem expandir a pesquisa para outras páginas da internet ou livros.

As indicações no boxe **Fique ligado** podem ser estimuladas para leitura em família, contribuindo para a literacia familiar. Questione os estudantes sobre os temas que eles mais gostaram de estudar ao longo da unidade e veja qual das indicações é mais apropriada para os interesses deles.

IDEIA PUXA IDEIA

PNA LITERACIA

OS ASTROS E O TEMPO

Os movimentos dos astros se repetem em períodos regulares. Isso é muito útil para a marcação do tempo. Conheça alguns exemplos.

A rotação da Terra causa o movimento aparente do Sol no céu, fazendo com que as sombras mudem de posição ao longo do dia. Os relógios de Sol funcionam com base nesse princípio. Nesses equipamentos, uma vareta fixa, chamada gnômon, projeta sua sombra sobre uma escala graduada. Com isso, é possível saber as horas durante o dia.



ALEXEYZELU/GETTY IMAGES

Neste relógio de Sol, a sombra do gnômon indica que são 16 horas e 30 minutos.

A translação da Terra dura cerca de 365 dias. Esse período corresponde a um ano no nosso calendário.

As semanas e os meses têm relação com os movimentos da Lua. O ciclo de fases da Lua leva cerca de 29 dias, período usado na criação dos meses. A semana, com sete dias, tem relação com cada uma das quatro principais fases da Lua.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram que a periodicidade no movimento dos astros é usada para a criação de diferentes calendários?** A partir das pesquisas e apresentações, leve os alunos a perceberem que existem diferentes tipos de calendário, e que o movimento dos astros é o principal fator utilizado na criação dos períodos que compõem esses calendários.

Existem diferentes tipos de calendário:

- **Calendário solar:** se baseia no movimento de translação da Terra para definir a duração dos anos.
- **Calendário lunar:** se baseia nas fases da Lua para definir a duração dos anos.
- **Calendário lunissolar:** a divisão dos anos se baseia na translação da Terra, e a divisão dos meses leva em conta as fases da Lua.

1. Em grupo, vocês devem escolher um dos seguintes calendários:
   - Calendário gregoriano
   - Calendário islâmico
   - Calendário judaico
2. Pesquisem e anotem no caderno as seguintes informações sobre o calendário escolhido:
   a) Esse calendário é solar, lunar ou lunissolar?
   b) Quantos dias dura um ano nesse calendário?
   c) Quantos meses há nesse calendário?
   d) Que povo utiliza esse calendário?
3. Escrevam no caderno um texto com as respostas obtidas. Pesquisem também imagens desse calendário para apresentar para a turma.
4. Um integrante do grupo deve ler o texto que vocês produziram para o restante da turma e apresentar as imagens que vocês pesquisaram.

FIQUE LIGADO

Os meninos que se tornaram estrelas, de Hernani Donato. São Paulo: Melhoramentos, 2010.

Nessa lenda indígena, sete irmãos órfãos eram cuidados pela avó e tiveram que aprender a se virar depois que ela faleceu. Cansados das dificuldades, pediram ao vento da noite que os levasse para o céu.

A menina e o céu, de Leo Cunha. São Paulo: Editora FTD, 2013.

A obra em forma de história em quadrinhos relata a viagem espacial de Teco para conhecer a Lua, acompanhado por uma bruxa que ele encontrou no caminho.

TARAVSHUTTERSTOCK.COM

MATERIAL DE APOIO

Os calendários gregoriano, judaico e islâmico

O Calendário Gregoriano foi promulgado pelo Papa Gregório XIII, em fevereiro de 1582. O marco inicial é o nascimento de Jesus Cristo, no ano 0 a.C. O uso internacional deste calendário não tem motivações religiosas. Como a Europa era a maior exportadora de cultura na Idade Média, convencionou-se usar a marcação de dias estabelecida no Vaticano para facilitar o relacionamento entre as nações. É um calendário solar, ou seja, leva em consideração o ciclo solar. Como o ciclo solar tem 365 e 6 horas, estas horas que "sobram" são acumuladas por quatro anos até serem suficientes para acrescentar um dia num ano, o chamado ano bissexto, que tem 366 dias.

[...]

O Calendário Judaico foi estabelecido pelos hebreus na época do Êxodo, aproximadamente no ano 1447 a.C. Também é lunissolar, já que leva em consideração o ciclo lunar e o ciclo solar, fazendo com que os anos se alternem entre doze e treze meses. É usado pelo povo de Israel há mais de três milênios para a determinação de datas festivas, aniversários, mortes e serviços religiosos.

[...]

O Calendário Islâmico também é conhecido como calendário hegírico, por ter seu marco inicial na Hégira, a fuga do profeta Maomé da cidade de Meca para Medina, no ano de 622 d.C. É um calendário lunar, composto por doze meses de 29 ou 30 dias, formando um ano de 354 ou 355 dias. Os muçulmanos ortodoxos celebram datas religiosas e festivas, como mês do Ramadã ou o Ano Novo Islâmico, de acordo com este calendário. (ALENCAR, 2020)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procuramos explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades para avaliar o processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa redirecionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os estudantes reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que eles possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os estudantes a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Por meio dessa atividade é possível avaliar o domínio dos estudantes sobre conceitos básicos trabalhados ao longo da unidade, estimulando o desenvolvimento da compreensão de textos, componente da literacia.

Atividades 2 e **3.** A resolução dessa atividade pode indicar se os estudantes compreendem que os períodos de tempo indicados nos calendários se baseiam nos movimentos dos astros, estimulando o desenvolvimento da compreensão de textos, componente da literacia.

Atividade 4. Essa atividade retoma a abordagem sobre a translação da Terra. Espera-se que os estudantes reconheçam que a Terra gira ao redor do Sol, situação representada no esquema B. Caso apresentem dificuldade, retome o **capítulo 5**.

Atividade 5. Essa atividade pode ser empregada para avaliar se os estudantes compreendem o que provoca as estações do ano na Terra. Se necessário, retome o **capítulo 5** da unidade.

Atividade 6. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 7.
Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 Responda no caderno.

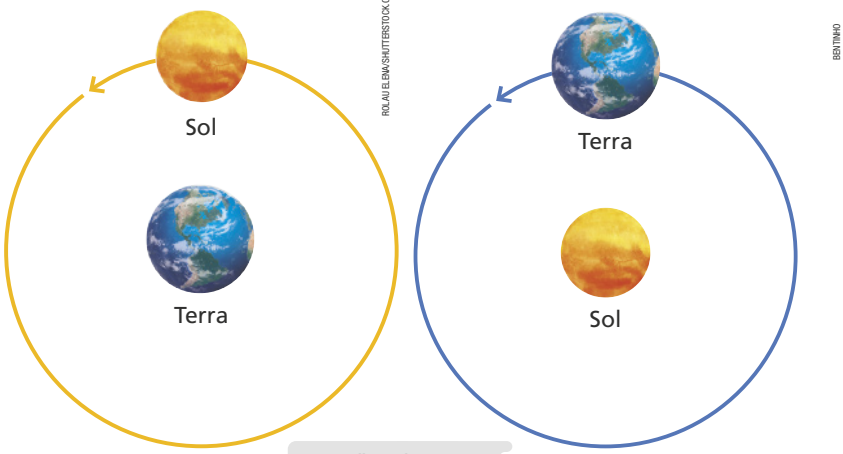
a) Qual é o nome da galáxia onde se encontra o Sistema Solar? Via Láctea.
b) Os planetas do Sistema Solar giram em torno de qual astro? O Sol, uma estrela.
c) Como se chama o satélite natural da Terra? Lua.

PNA LITERACIA

2 Os movimentos de rotação e translação da Terra são usados para definir períodos de tempo no nosso calendário. Escreva no caderno que períodos são esses. A rotação determina os dias, e a translação define os anos.

3 O movimento da Lua ao redor da Terra também é utilizado para definir períodos de tempo no nosso calendário. Quanto tempo dura o ciclo de fases da Lua? Que período é definido a partir desse ciclo? O ciclo de fases da Lua leva cerca de 29 dias para se completar. Esse fenômeno foi usado para criação dos meses no calendário.

4 Analisem as imagens e respondam no caderno.



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

- Qual dessas imagens representa corretamente o movimento de translação da Terra? Explique. O esquema **B**, pois representa a Terra girando em torno do Sol.

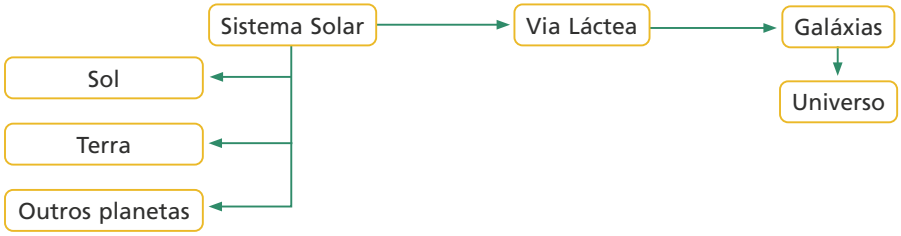
5 Analise a seguinte afirmação e responda no caderno.

Ao longo do ano, a Terra se aproxima e se afasta do Sol. Isso dá origem às estações do ano.

- Você concorda com essa afirmação? Explique. Espera-se que os estudantes discordem. As estações do ano têm relação com a inclinação do eixo de rotação da Terra e o movimento de translação.

6 O mapa conceitual a seguir foi feito a partir do seguinte texto:

A **Terra** se localiza no **Sistema Solar**, do qual fazem parte o **Sol**, a **Terra** e **outros planetas**. O Sistema Solar fica na **Via Láctea**, uma das **galáxias** existentes no **Universo**.



- No caderno, faça um mapa conceitual com base no texto: Resposta pessoal.

A **rotação** é o movimento que a **Terra** faz girando **em torno de si**. Ela determina os **dias e as noites**. A **translação** é o movimento da Terra **ao redor do Sol**, e determina os **anos**. A **Lua** gira ao **redor da Terra**, em um movimento que se repete aproximadamente uma vez por **mês**.

7 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Respostas pessoais.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer que a Terra está na Via Láctea: página 123.
- Conhecer os principais componentes do Sistema Solar: página 125.
- Compreender sobre o papel da escala na construção de um modelo do Sistema Solar e avaliar a participação e a contribuição em atividades coletivas: página 127.
- Identificar a importância do Sol para a vida na Terra: página 129.
- Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites: página 131.
- Compreender a relação entre a translação da Terra e os anos: página 133.
- Identificar características gerais da Lua: página 134.
- Reconhecer o papel da Lua em produções culturais: página 135.
- Associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários: página 136.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte o quadro da página XXXIX do Manual do Professor.

fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça a leitura do texto com a turma e demonstre como os conceitos destacados são indicados no mapa mental. Em seguida, os estudantes devem produzir um mapa mental a partir do texto fornecido. Se julgar interessante, realize essa atividade coletivamente, no quadro. Ao final, solicite à turma que copie no caderno o mapa mental produzido.

Atividade 7. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. É importante destacar que essa é uma avaliação individual e não haverá comparações nem ações punitivas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

UNIDADE 8

ORIENTAÇÃO NO ESPAÇO



Navio *Endurance* encalhado na Antártida, 1914.



Em 1914, o explorador inglês Ernest Shackleton partiu da Inglaterra com mais 27 homens para tentar um feito inédito: atravessar a Antártida de uma ponta a outra, passando pelo Polo Sul.

Após o barco que os levava ter sido esmagado pelo gelo, a equipe sobreviveu durante dois anos, até conseguir chamar o resgate. Nenhum tripulante morreu. Na fotografia, o navio *Endurance*.

INTRODUÇÃO À UNIDADE

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.
- Reconhecer as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.
- Associar as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.
- Utilizar um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol.
- Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra.
- Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.
- Construir uma bússola e observar seu alinhamento aos polos magnéticos da Terra.
- Explorar aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.
- Reconhecer formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.
- Reconhecer os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.

PRÉ-REQUISITO PEDAGÓGICO DA UNIDADE

- Autonomia para leitura e escrita, ainda que com algum auxílio.

BNCC

- **(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- **(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Esta unidade aborda noções de localização no espaço, dando ênfase à observação dos astros e abordando também a orientação pelo campo magnético, por meio da bússola, e o uso de equipamentos de GPS. O **capítulo 1** introduz a noção de direções cardeais e da relação delas com o movimento aparente do Sol no céu. Esse conteúdo é complementado pela seção **Mão na massa** que orienta como localizar as direções cardeais pela utilização de um gnômon. No **capítulo 2**, são apresentados os polos geográficos e magnéticos da Terra, e introduz-se noções sobre o funcionamento da bússola. Novamente, o estudo é complementado com a seção **Mão na massa**, que propõe a construção de uma bússola simples. A seção **Ideia puxa ideia** permite trabalhar a Astronomia dos povos indígenas. O **capítulo 3** aborda noções iniciais sobre a localização espacial pela observação de astros no céu noturno. Por fim, o **capítulo 4** trata de uma tecnologia mais atual de localização espacial: os equipamentos de GPS (sigla em inglês de Sistema de Posicionamento Global), presentes em automóveis e celulares, por exemplo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



Equipe que participou da expedição para a Antártida, em 1914.



Converse com os colegas e responda.

- Localize a Antártida em um mapa ou globo terrestre. Em que hemisfério esse continente se localiza? No Hemisfério Sul.
- Na época dessa expedição, não havia aviões, comunicação por rádio, muito menos GPS. Como eles conseguiam se localizar e encontrar o Polo Sul? Eles navegavam orientados pelos astros e com auxílio da bússola.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Mobilizar conhecimentos prévios sobre o assunto da unidade e engajar-se para o estudo.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Peça aos estudantes que observem e descrevam a fotografia de abertura. Seguindo as orientações da primeira questão, trabalhe a localização da Antártida em um globo terrestre (ou mapa-múndi, caso não tenha disponibilidade do uso de um globo).

ENCAMINHAMENTO

Destaque o fato de que esse continente é coberto de gelo, o que torna a ocupação humana muito arriscada. Em relação a segunda questão, chame atenção também para a data da expedição, esclarecendo que, nessa época, a comunicação via rádio era praticamente inexistente, e a aviação ainda era pouco utilizada. Assim, a viagem por navio a vela era a principal opção de transporte dos exploradores da época, dentre os quais Ernest Shackleton merece destaque. As histórias desse e de outros exploradores da época, como Roald Amundsen e Robert Scott, são cativantes e podem servir de inspiração para o estudo dos conteúdos da unidade. Caso deseje se aprofundar no tema, leia o livro indicado na seção **Conexões**.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- LANSING, A. **A incrível viagem de Shackleton**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004.

  Nesta obra, o autor reúne anotações de diário dos tripulantes do navio *Endurance* para narrar com detalhes a expedição capitaneada por Shackleton com intuito de atravessar o continente antártico. Essa aventura tem passagens que podem ser exploradas com a turma no decorrer da unidade para estimular a curiosidade e o interesse.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos.
- Associar as direções cardeais ao movimento aparente do Sol.

CONTEÚDOS

- Rosa dos ventos e as direções cardeais e colaterais.
- Movimento aparente do Sol e as direções cardeais.

BNCC

- **(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Peça aos estudantes que respondam oralmente à questão inicial, e verifique seus conhecimentos prévios sobre os pontos cardeais. Verifique também se eles conseguem relacionar esses termos à orientação espacial e se fazem alguma menção à rotação da Terra ou ao movimento aparente do Sol.

ENCAMINHAMENTO

Relembre que a Terra realiza rotação ao redor do próprio eixo, provocando a impressão de que o Sol se move no céu sempre na mesma direção. É comum que as pessoas imaginem que o Sol nasce e se põe exatamente sobre os pontos cardeais leste e oeste, respectivamente. Na verdade, os pontos no horizonte onde o Sol nasce e se põe variam ao longo do ano, e raramente correspondem exatamente aos pontos cardeais leste e oeste. Não obstante, é correto dizer que o Sol nasce no lado leste do horizonte e se põe no lado oeste.

Se possível, leve a turma para um local ensolarado da escola e demonstre como localizar de maneira aproximada as direções cardeais, com base nas instruções apresentadas na figura que mostra a pessoa de braços abertos. Se isso for feito no período da manhã, o Sol estará mais ao leste na esfera celeste; se for feito à tarde, ele estará ao oeste.

CAPÍTULO 1

AS DIREÇÕES CARDEAIS E COLATERAIS

Esses são os nomes de pontos e direções cardeais. Avaliar o que os estudantes sabem sobre essas palavras e utilizar as ideias manifestadas para iniciar o capítulo.

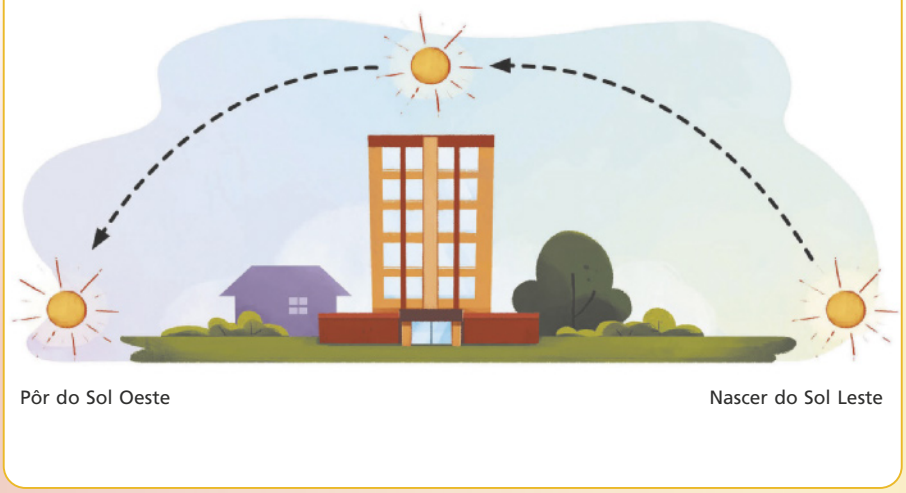
- O que significam as palavras norte, sul, leste e oeste?

Como você já estudou, a Terra não está parada no espaço. Um dos movimentos que ela executa é a rotação. Além de criar a alternância de dias e noites, a rotação é responsável pelo **movimento aparente** dos astros no céu. Os astrônomos denominaram esse movimento de aparente porque temos a falsa impressão de que os astros, como o Sol, se movem pelo céu.

Uma das primeiras formas de orientação espacial que o ser humano desenvolveu é baseada na observação do movimento aparente do Sol. A partir dessas observações, foram determinadas as quatro **direções cardeais**: norte, sul, leste e oeste.

Devido ao sentido da rotação da Terra, o movimento aparente dos astros sempre ocorre do leste para o oeste. O Sol, por exemplo, sempre nasce na direção leste e se põe na direção oeste.

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



Movimento aparente do Sol.

Explore a leitura da rosa dos ventos e verifique se os estudantes são capazes de nomear os pares opostos norte-sul e leste-oeste.

Dedique um tempo para a leitura da imagem que representa o arco percorrido pelo Sol em seu movimento aparente. Peça aos estudantes que imaginem uma pessoa de braços abertos no centro desse cenário, como indicado na figura seguinte. Questione como seria a posição dessa pessoa e verifique se eles reconhecem que a pessoa estaria de frente para a fachada do prédio. Assim, seria possível dizer que o prédio está ao norte do observador. A animação indicada na seção **Conexões** pode auxiliar na explicação desse conceito.

Na atividade proposta para o capítulo, os estudantes são convidados a aplicar a leitura da rosa dos ventos na interpretação de um mapa do Brasil. Oriente-os a imaginar uma rosa dos ventos sobre o estado que serve de referência em cada item, para que possam avaliar se a afirmação é correta. Essa atividade visa contribuir com a alfabetização cartográfica dos estudantes e pode ser trabalhada em conjunto com Geografia.

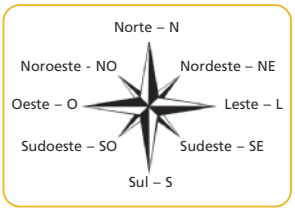
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA


ROBERTO WERGAND

Uma maneira bastante prática de identificar aproximadamente as direções cardeais é estender os braços, um para cada lado, e girar o corpo até que a mão direita aponte para onde o Sol nasce. Nessa posição, o Leste (L ou E) está à sua direita, o Norte (N) está à frente, o Oeste (O ou W) está à esquerda e o Sul (S) está para trás.

Para tornar a orientação mais precisa, foram estabelecidos pontos intermediários entre os pontos cardeais. Alguns deles são os pontos colaterais:

- Nordeste (NE), entre Norte e Leste
- Sudeste (SE), entre Sul e Leste
- Sudoeste (SO), entre Sul e Oeste
- Noroeste (NO), entre Norte e Oeste



BERKUT/SHUTTERSTOCK.COM

A principal maneira de representar os pontos cardeais e colaterais é com uma rosa dos ventos.

- Analisem o mapa do Brasil e, no caderno, classifiquem as afirmações a seguir como verdadeiras ou falsas.

Mapa político do Brasil



Elaborado com base em: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 90.

a) Roraima fica a oeste do Amapá. V
b) Ceará fica ao sul do Piauí. F
c) Santa Catarina fica ao norte do Paraná. F
d) Paraíba fica ao norte de Pernambuco. V
e) Goiás fica a nordeste do Mato Grosso do Sul. V

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem o movimento aparente do Sol?** A noção de que o Sol realiza um movimento aparente sempre no mesmo sentido deve ser associada à explicação sobre as direções cardeais. Explore o fato de que o Sol nasce sempre no lado leste e se põe sempre no lado oeste do horizonte.
- **Os alunos conseguem identificar as direções cardeais e colaterais na rosa-dos-ventos?** Auxilie os alunos na leitura da rosa-dos-ventos e desenhe-a no quadro, pedindo auxílio dos estudantes para indicar as direções cardeais e colaterais nela.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Utilizar um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol.

CONTEÚDO

- Uso do gnômon.

BNCC

- **(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- **(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral e compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Esta atividade deve ser feita em dia de céu limpo, para que a haste possa projetar uma sombra nítida. Procure consultar a previsão meteorológica para se certificar da melhor data para realização dela.

SENSIBILIZAÇÃO

Comente que diversos povos utilizavam o gnômon como instrumento de orientação espacial e para marcação do tempo. Isso inclui desde os egípcios até indígenas brasileiros, passando por diversos outros povos — os obeliscos egípcios talvez sejam os exemplos mais conhecidos. O gnômon permite determinar a direção norte-sul geográfica com bastante precisão, o que é bastante útil para orientação espacial.

ENCAMINHAMENTO

Antes de iniciar a atividade, solicite aos estudantes que se revezem na leitura em voz alta das instruções. Faça pausas na leitura para solucionar dúvidas e fazer os apontamentos que julgar necessários. Essa atividade trabalha a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Após fixar a haste no chão, estimule os estudantes a explorarem com autonomia, orientando apenas quando for necessário. Após a realização do desenho da primeira sombra, é recomendável esperar cerca de 5 minutos, pelo menos, para certificar-se da direção para a qual a sombra se move. Certifique-se de que os estudantes associam a movimentação da sombra ao movimento aparente do Sol no céu, e este ao movimento de rotação da Terra.

Auxilie os estudantes no uso da régua e do esquadro. Se possível, compare a indicação dos pontos cardeais obtida pelo gnômon com a orientação pelo Sol indicada na página 143.

Ao final, leve uma bússola e compare as indicações dela com as indicações obtidas pelo gnômon. Chame a atenção dos alunos para as diferenças encontradas e retome esse assunto adiante, no estudo do funcionamento da bússola.

MÃO NA MASSA!

O SOL E OS PONTOS CARDEAIS

PNA LITERACIA

O **gnômon** é um dos instrumentos mais simples e antigos para auxiliar na indicação das horas e na localização dos pontos cardeais. Nesta atividade, você vai se reunir em grupo e usar um gnômon para encontrar os pontos cardeais.

A atividade deve ser iniciada no período da manhã, em um dia sem muitas nuvens. Quando feito com cuidado, este procedimento permite encontrar os pontos cardeais com bastante precisão.

MATERIAL

- Haste com aproximadamente 1 metro de comprimento, fixada a uma base que lhe permita ficar de pé
- Barbante
- Giz
- Régua
- Esquadro
- Bússola

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

PROCEDIMENTO

1. A haste fixada na vertical é um gnômon. Com ajuda do professor, encontrem um local na escola para colocar o gnômon.
   - O local escolhido deve ser iluminado pelo Sol ao longo da manhã e da tarde.
   - O gnômon deve ser colocado em um local plano, onde seja possível riscar o chão com giz.



ILUSTRAÇÕES: LUIS MOURA

2. Com o gnômon no local escolhido, usem o giz para contornar toda a sombra que ele projeta.
3. Observem a sombra por alguns minutos e identifiquem o sentido para onde ela se move.



4. Amarrem a ponta do barbante na base da haste. Estiquem o fio até a ponta do contorno que vocês fizeram da sombra. Amarrem o giz na outra ponta do barbante.
5. Usando o giz, desenhem um arco comprido no chão, no sentido para onde a sombra se move.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

6. Agora, é preciso esperar até o período da tarde. Observem a sombra do gnômon a cada meia hora e, quando ela tocar no arco de giz, contornem novamente a sombra da haste.



ILUSTRAÇÕES: LUIS MOURA



7. Usem a régua para traçar uma linha ligando a ponta dos contornos da sombra. Essa reta indica a direção leste-oeste.

- Em seguida, apaguem os contornos das sombras e do arco.

8. Encontrem o ponto que divide a linha que vocês traçaram ao meio. Com ajuda do esquadro, tracem uma linha perpendicular à primeira. Essa reta indica a direção norte-sul.

- A cruz desenhada no chão corresponde a uma rosa dos ventos simplificada.



a) Conversem entre si e identifiquem as quatro direções cardeais na cruz que vocês desenharam. Escrevam os nomes delas nos locais correspondentes.
Orientar os estudantes a localizarem os pontos cardeais com base na orientação da página 143.

b) Com base na rosa dos ventos que vocês criaram, olhem ao redor e identifiquem um ponto de referência em cada uma das direções cardeais. Pode ser uma construção, uma árvore, entre outros.
Respostas pessoais.

c) Coloquem a bússola no chão, no centro da cruz que vocês desenharam. Girem o mostrador para que fique alinhado com a agulha.

- As direções cardeais indicadas pela bússola são iguais às que vocês desenharam no chão?

Respostas pessoais. Deve ser possível perceber uma pequena diferença, decorrente da declinação magnética. Esse assunto será abordado no próximo tópico.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos participaram e contribuíram com o trabalho coletivo?** Avalie se os estudantes colaboraram com o trabalho do grupo e se seguiram as instruções.
- **Os alunos conseguiram relacionar as marcações obtidas pelo gnômon com as direções cardeais?** Auxilie os alunos na execução das etapas. Sempre que possível, destaque a relação entre o movimento da sombra e o movimento aparente do Sol, retomando a noção de que ele é usado na determinação das direções cardeais.

MATERIAL DE APOIO

Conhecimento a partir da sombra de um gnômon

[...]

Dentre os astros observados, possivelmente tenha sido o Sol que recebeu maior atenção. Neste sentido, esta estrela foi por diversas vezes, e por diferentes civilizações, estudada e registrada, principalmente por um instrumento dos mais antigos e simples da Astronomia – o gnômon vertical. Esta ferramenta consiste em uma vareta cravada verticalmente em um solo plano e sob a luz solar (AFONSO, 1996 apud TROGELLO, NEVES, SILVA, 2013). Com este instrumento primitivo, os povos antigos passaram a interpretar e precisar o movimento solar aparente, através do registro e comparação da variação da sombra ao longo de horas ou mesmo ao longo de diferentes dias. Deste modo, foi possível erigir uma constelação de conhecimentos práticos, como: a orientação horária, a duração do ano com 365 dias ou próximo disso, ou mesmo o período de início e término de cada estação do ano.

[...]

Além disso, o trabalho com o gnômon permite inferir que o movimento diurno aparente do Sol não acontece em uma mesma trajetória, ou ainda, definir os pontos cardeais para cada local. O recurso do uso deste instrumento pode ligar-se inexoravelmente à educação de conceitos astronômicos, pois o registro do movimento dos astros de forma organizada e, principalmente, rotineira torna-se uma atividade essencial para o ensino de Astronomia e, logo, de ciências (BRASIL, 1998 TROGELLO, NEVES, SILVA, 2013). Desta forma, esta metodologia, entendida como atividade prática (KRASILCHIK, 2005 apud TROGELLO, NEVES, SILVA, 2013), pode auxiliar o ensino de fenômenos astronômicos (AFONSO, 1996; CANALLE, 1999; OBA, 2009; CORDANI, 2009; DANHONI NEVES, 2011 apud TROGELLO, NEVES, SILVA, 2013). (TROGELLO, NEVES, SILVA, 2013)

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra.
- Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.

CONTEÚDOS

- Polos geográficos e magnéticos da Terra.
- Comparação entre as direções dos polos magnéticos e geográficos.

De olho na PNA

Literacia: desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

Para auxiliar os estudantes a responder à questão inicial pode-se contar com o auxílio de um globo terrestre ou de um mapa-múndi. Utilize-a para avaliar a fluência dos estudantes na leitura de informações cartográficas.

ENCAMINHAMENTO

Ao ler as informações do boxe **#TemMais**, avalie se os estudantes apresentam dúvidas de vocabulário e estimule-os a pesquisar o significado dos termos que desconheçam no dicionário. Essa prática, realizada com regularidade, contribui para trabalhar o desenvolvimento de vocabulário, componente da literacia, dos estudantes.

Relatos de grandes aventuras despertam a curiosidade e o interesse das crianças. Se possível, informe-se sobre os feitos dos grandes exploradores polares, como Ernest Shackleton, Robert Scott e Roald Amundsen. Compartilhe com a turma informações e detalhes das expedições que esses exploradores realizaram, destacando como as habilidades de navegação e localização espacial foram essenciais para o sucesso deles.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CAPÍTULO 2

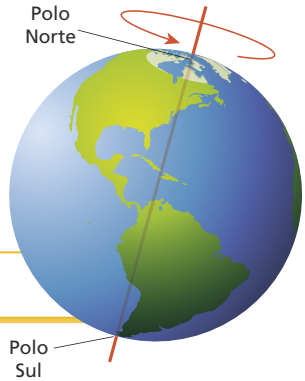
OS POLOS DA TERRA

Quem vive no Hemisfério Sul, como a vasta maioria dos brasileiros, está mais próximo do Polo Sul. Algumas localidades da região Norte ficam ao norte da linha do equador e, portanto, mais próximas do Polo Norte.

- Você vive mais próximo do Polo Norte ou do Polo Sul?

Se fosse possível enxergar o eixo de rotação da Terra, ele atravessaria o planeta de norte a sul cruzando dois pontos na superfície, os polos.

O ponto mais ao norte do planeta é chamado polo norte geográfico ou **Polo Norte**. O ponto mais ao sul é o polo sul geográfico ou **Polo Sul**.



LUIZ RUBIO

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

Localização dos polos geográficos da Terra.

#TemMais

Os polos geográficos ficam em locais com condições climáticas bastante específicas. O frio é muito intenso e os ventos são fortes. Além disso, o terreno é todo coberto por gelo e neve, o que dificulta o deslocamento.

Acredita-se que as primeiras pessoas a pisarem no Polo Norte foram membros de uma expedição comandada pelo explorador norte-americano Robert Peary, em 1909. Hoje em dia, essa afirmação é contestada por alguns pesquisadores, que acreditam que Peary cometeu erros ao calcular sua posição exata.

A primeira expedição a chegar no Polo Sul geográfico foi comandada pelo navegador norueguês Roald Amundsen, em 1911.

Na época desses exploradores, não existiam equipamentos de comunicação via satélite nem aviões! Para se orientar e localizar o destino, eles se guiavam com auxílio da bússola e pela observação dos astros, principalmente do Sol e de outras estrelas. Antes deles, outros exploradores tentaram, sem sucesso, chegar a um dos polos. Muitos morreram durante as tentativas.



HULTON ARCHIVE/GETTY IMAGES

Grupo de Robert Peary no local que eles acreditavam ser o Polo Norte, 1909.



OLAV BJAALAND/DE AGOSTINI/GETTY IMAGES

Grupo de Roald Amundsen no Polo Sul, onde hastearam uma bandeira da Noruega, 1911.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

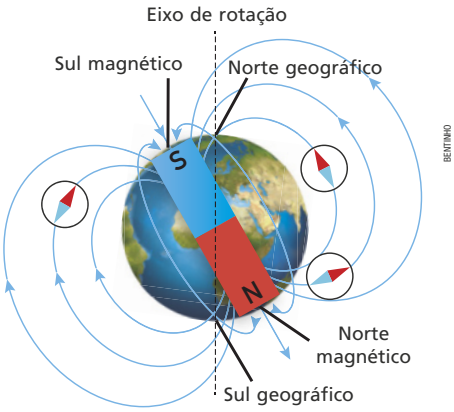
POLOS MAGNÉTICOS

Além dos polos geográficos, a Terra conta também com dois **polos magnéticos**. O interior do planeta funciona como um imenso ímã, produzindo um campo magnético que envolve o planeta. Os polos magnéticos têm origem nesse campo magnético.

O polo sul magnético se localiza próximo do Polo Norte geográfico. Já o polo norte magnético está próximo do Polo Sul geográfico.

O funcionamento da **bússola** tem relação com o campo magnético da Terra. Esse instrumento, inventado na China há milhares de anos, se popularizou e continua sendo muito utilizado por pessoas do mundo todo.

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



Representação do campo magnético da Terra e dos polos magnéticos e geográficos.

A bússola possui uma agulha **imantada** que se alinha com o campo magnético da Terra. Dessa forma, ela aponta para os polos magnéticos do planeta. A extremidade da agulha que aponta para o norte geográfico ou o sul magnético tem forma de seta ou é pintada com destaque.

Imantado: objeto magnetizado, que se comporta como ímã.


HAFIZISSALAM BIN SULAIMAN/SHUTTERSTOCK.COM

Alguns aparelhos celulares têm função de bússola.


DANIEL INGOLD/WESTEND61/ALAMY FOTOARENA

Bússola manual.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra.
- Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.

ENCAMINHAMENTO

Se possível, leve uma bússola para que a turma possa manipular e investigar. Esclareça que a movimentação da agulha é muito sensível e, portanto, é preciso manter a mão firme ao segurá-la para fazer uma leitura (ou apoiá-la em uma superfície estável). Algumas bússolas de bolso têm a agulha solidária ao limbo, isto é, o disco graduado gira junto com a agulha, o que facilita a leitura. Nos modelos em que a agulha é independente do disco graduado, é preciso girar o equipamento de modo que a indicação de norte no disco coincida com a ponta da agulha.

Comente que a declinação magnética da Terra muda muito lentamente. Daqui alguns milhões de anos, a distância entre os polos magnéticos e geográficos será muito maior. A agulha se alinha às linhas do campo magnético da Terra, o que faz com que a declinação magnética varie em diferentes pontos do planeta. Caso tenha utilizado a bússola na atividade da seção **Mão na massa**, retome o assunto neste capítulo. O texto fornecido na seção **Material de apoio** informa as coordenadas dos polos magnéticos. Caso julgue interessante, mostre a localização deles no globo terrestre.

MATERIAL DE APOIO

Os polos magnéticos da Terra

Magnetismo é o fenômeno físico responsável pela atração e repulsão entre certos metais. O primeiro filósofo grego, Tales de Mileto (640-550 a.C.) parece ter sido o primeiro a referir-se a um material originário da região de Magnésia, cidade da Ásia Menor, atual Turquia, com capacidade de atrair objetos ferrosos mesmo sem contacto físico direto. A região em torno do corpo que exerce ações magnéticas é denominada campo magnético. [...] O campo magnético terrestre é gerado pela movimentação relativa entre as partes líquida e sólida do seu núcleo metálico. [...]

O campo magnético terrestre tem o seu Polo Sul Magnético (PSM) próximo do Polo Norte Geográfico (PNG), e o Polo Norte Magnético (PNM) próximo ao Polo Sul Geográfico (PSG). Por efeito de convenção, os polos PNM e o PNG ficam no hemisfério norte, e os polos PSG e o PSG no hemisfério sul. As posições dos polos magnéticos podem oscilar alguns quilômetros por ano, independentemente um do outro. Em 2005, as coordenadas geográficas dos polos magnéticos são: PNM: Lat = 82o N, Long = 113o O; PMS: Lat = 64o S, Long = 68o L. A agulha magnética da bússola aponta sempre para o eixo norte-sul magnético, que não coincide necessariamente com o norte-sul geográfico. O desvio entre as direções dos polos magnético e geográfico é denominado declinação magnética e varia sobre a superfície terrestre.

Pesquisas em paleomagnetismo (estudo dos campos magnéticos terrestres de épocas passadas) revelam reversão irregular de direção, intensidade e sentido do campo magnético terrestre, com período médio de dez mil a cem mil anos. (PICAZZIO, 2011)

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra.
- Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. Solicite aos estudantes da dupla que leiam um para o outro o texto da atividade, em voz alta. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral, componente da literacia. Ao planejar o trajeto de uma viagem, o comandante da embarcação precisa traçar a rota a ser seguida em uma carta náutica e calcular, a partir das informações tabeladas sobre a declinação magnética, as correções que devem ser aplicar para poder se orientar corretamente pela bússola. Sem essas correções, o trajeto percorrido e o ponto de chegada serão diferentes daqueles indicados na carta náutica.

Atividade 2. Por meio dessa atividade é possível avaliar se os estudantes conseguem aplicar os conhecimentos sobre as direções cardeais para interpretar mapas. Novamente, espera-se que reconheçam que as indicações obtidas pela bússola devem ser corrigidas para definição do trajeto verdadeiro da embarcação.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconhecem a localização dos polos geográficos da Terra? Compreendem que eles não coincidem exatamente com os polos magnéticos?** Se os estudantes apresentarem dificuldade, use um globo terrestre para deixar evidente a localização dos polos geográficos. Aponte, aproximadamente, a localização dos polos magnéticos, explicando que a bússola aponta para eles.
- **Os alunos reconhecem que a bússola indica a direção dos polos magnéticos do planeta?** Deve ficar claro que, devido a isso, a indicação de direções cardeais pela bússola apresenta diferenças em relação às direções cardeais reais, que podem ser obtidas pelo uso de um gnômon.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

1 Leiam o texto e respondam.

PNA LITERACIA

Quando navegam apenas usando a bússola, os comandantes de embarcações precisam fazer alguns cálculos para ajustar a rota. Caso sigam as direções indicadas pela bússola sem fazer esses cálculos, eles podem se perder ou chegar a um lugar diferente do que pretendiam.

Navegação com bússola. CiênciaTXT. Disponível em: https://cienciatxt.wixsite.com/blog/post/navega%C3%A7%C3%A3o-com-b%C3%BAssola. Acesso 30 jun. 2021.



Bússola instalada em veleiro.

- Por que é necessário fazer esses cálculos para corrigir a rota?
Porque a bússola se alinha com os polos magnéticos da Terra, que não coincidem exatamente com os polos geográficos.

2 Uma família decidiu fazer uma viagem de veleiro saindo de Fortaleza (CE), passando por Fernando de Noronha (PE) e chegando a São João da Barra (RJ). O roteiro da viagem é representado na imagem a seguir.

Mapa da costa brasileira



Elaborado com base em: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas geográfico escolar**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 90.

- No caderno, responda.

a) Que direções (cardeais e colaterais) a família deve seguir nos trechos A, B e C?
A: leste; B: sul; C: sudoeste.

b) Para fazer esse trajeto, o comandante deve seguir exatamente as indicações da bússola? Explique.
Não. Como existe a diferença entre os polos magnéticos e os polos geográficos, ele deve fazer cálculos para corrigir a direção.

148

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MÃO NA MASSA!

CONSTRUÇÃO DE UMA BÚSSOLA

PNA LITERACIA

COM UM ADULTO

Agora que vocês conhecem o funcionamento da bússola, formem grupos com os colegas e aprendam a construir sua própria bússola.

JOANNA VECTOR ARTIST/SHUTTERSTOCK.COM

Atenção

Cuidado para não se espetar com a agulha!

MATERIAL

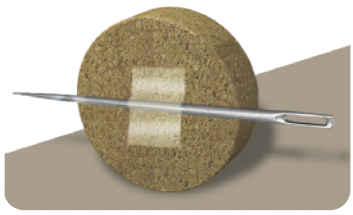
- 1 rolha
- 1 agulha grande de costura, de metal
- 1 ímã
- fita adesiva
- 1 recipiente com água

PROCEDIMENTO

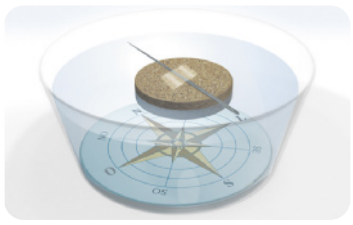
Esquema ilustrativo. Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.



ALAN CARVALHO



ALEX SILVA



ALEX SILVA

1. O primeiro passo é imantar a agulha. Para isso, passem a agulha de ponta a ponta no ímã, lentamente, por um minuto.
2. Para testar se a agulha foi imantada, observem se ela atrai objetos de ferro. Caso ela não tenha sido imantada, repitam o procedimento anterior por mais dois minutos.
3. O professor vai cortar uma fatia da rolha. Com a fita adesiva, fixem a agulha sobre essa fatia.
4. Com cuidado, coloquem o pedaço de rolha com a agulha sobre a água.
5. Aguardem alguns instantes e observem a agulha se alinhar ao campo magnético da Terra.

a) Comparem as bússolas construídas pela turma. Todas apontam para a mesma direção? Expliquem.

Espera-se que todas indiquem a mesma direção, pois devem estar alinhadas com o campo magnético da Terra.

b) Como vocês podem fazer para saber qual lado da agulha aponta para o norte e qual aponta para o sul?

Respostas pessoais. Os estudantes podem usar a técnica apresentada na página 143 ou comparar o resultado com bússolas ou outros dispositivos que indicam as direções cardeais.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos relacionaram o funcionamento da bússola criada por eles ao campo magnético da Terra?** Esclareça que a agulha de uma bússola sempre deve estar imantada; caso contrário, ela não funcionará. Retome o que foi estudado sobre os polos magnéticos do planeta, se necessário.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Construir uma bússola e observar seu alinhamento aos polos magnéticos da Terra.

CONTEÚDO

- Funcionamento de uma bússola.

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; compreensão de textos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Esta seção apresenta um manual de construção de uma bússola caseira. Comente com a turma que esse instrumento é usado há milênios pela humanidade, e ainda hoje tem suas aplicações, mesmo com o surgimento de tecnologias mais precisas, como o GPS. Comente que a bússola criada por eles terá boa precisão e pode ser usada para localizar as direções cardeais.

ENCAMINHAMENTO

Solicite aos estudantes que se voluntariem para se revezar na leitura em voz alta dos procedimentos. Por meio da leitura, é possível avaliar se a turma compreende o que deve ser feito e, caso necessário, complementar as orientações com as observações que julgar importantes. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e a compreensão de textos, componentes da literacia.

Para os **itens a** e **b**, é interessante levar para a turma uma bússola convencional e comparar as indicações dela com as indicações das bússolas construídas pelos estudantes. Espera-se que todas se alinhem da mesma forma, orientadas pelo campo magnético da Terra.

PONTO DE ATENÇÃO

Para evitar acidentes com a agulha, é possível revestir as extremidades dela com fita adesiva, dando duas ou três voltas, de modo a impedir o contato com a ponta afiada.

ADAPTAÇÃO

A rolha pode ser substituída por uma tampinha de garrafa pet ou outro objeto pequeno que flutue.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Explorar aspectos culturais de povos indígenas brasileiros relacionados a fenômenos astronômicos.

CONTEÚDO

- Fenômenos astronômicos e a cultura indígena brasileira.

De olho na PNA

Numeracia: compreensão de textos; produção de escrita.
Literacia familiar.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Cartolinas, canetas hidrocores, lápis de cor etc. – página 151 – atividade 3.

SENSIBILIZAÇÃO

Nesta atividade, a astronomia dos povos indígenas brasileiros é utilizada como suporte para desenvolver a leitura e interpretação de textos. Por se tratar de um texto mais longo que outros apresentados, pode ser interessante explicitar estratégias de leitura compartilhada na realização da atividade. Para mais informações sobre isso, leia o texto indicado no **Material de apoio**.

ENCAMINHAMENTO

Por meio das **atividades 1** e **2** pode-se avaliar a compreensão de textos, componente da literacia, dos estudantes. A **atividade 3** solicita uma pesquisa, e pode ser interessante fornecer aos estudantes algumas fontes de pesquisa confiáveis e estimulá-los a buscar outras fontes, trabalhando assim a autonomia. Algumas opções são indicadas na seção **Conexões**.

Alternativamente, projete para a turma o vídeo **Cuaracy Ra'Angaba – O céu Tupi Guarani**, indicado no boxe **Fique ligado**. Ele apresenta diferentes lendas que também podem ser usadas na realização da **atividade 3**.

Na **atividade 4**, a produção de um resumo para posterior leitura com a família fomenta a produção de escrita, componente da literacia, e a literacia familiar. Estimule os alunos a selecionarem para compor o resumo as informações mais importantes e interessantes que eles encontrarem nos cartazes escolhidos.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreendem que povos indígenas brasileiros têm conhecimentos profundos sobre os astros? Reconhecem que muitos desses conhecimentos permeiam lendas e contos fictícios?** Valorize a cultura dos povos indígenas deixando claro que eles são grandes observadores dos fenômenos naturais. Esclareça que a criação de mitos e lendas é uma forma de propagar esses saberes.

IDEIA PUXA IDEIA

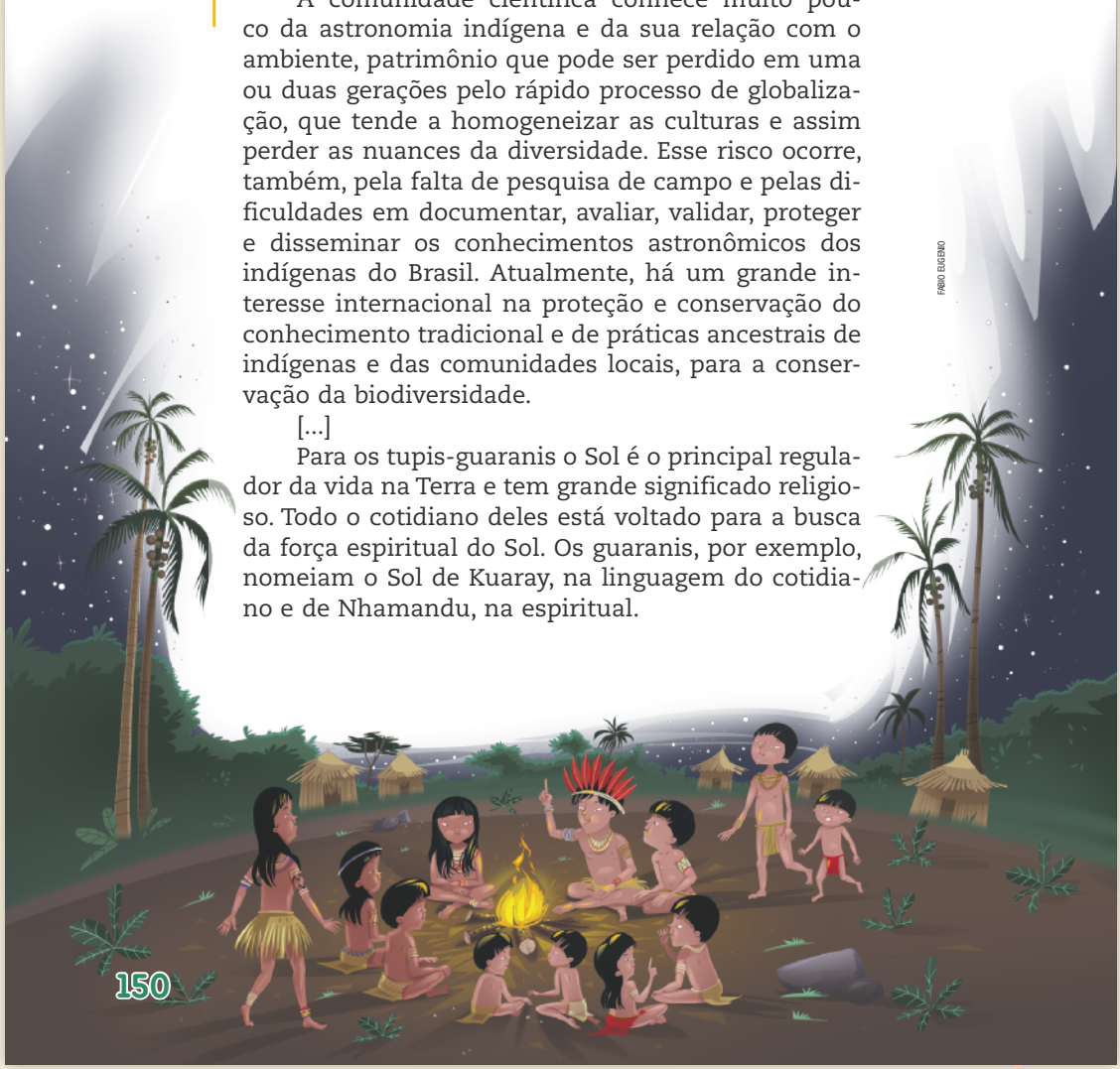
ASTRONOMIA DOS POVOS INDÍGENAS

Em grupo, leiam o texto e respondam.

A comunidade científica conhece muito pouco da astronomia indígena e da sua relação com o ambiente, patrimônio que pode ser perdido em uma ou duas gerações pelo rápido processo de globalização, que tende a homogeneizar as culturas e assim perder as nuances da diversidade. Esse risco ocorre, também, pela falta de pesquisa de campo e pelas dificuldades em documentar, avaliar, validar, proteger e disseminar os conhecimentos astronômicos dos indígenas do Brasil. Atualmente, há um grande interesse internacional na proteção e conservação do conhecimento tradicional e de práticas ancestrais de indígenas e das comunidades locais, para a conservação da biodiversidade.

[...]

Para os tupis-guaranis o Sol é o principal regulador da vida na Terra e tem grande significado religioso. Todo o cotidiano deles está voltado para a busca da força espiritual do Sol. Os guaranis, por exemplo, nomeiam o Sol de Kuaray, na linguagem do cotidiano e de Nhamandu, na espiritual.



MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Os tupis-guaranis determinam o meio-dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano utilizando o relógio solar vertical, ou gnômon, que na língua tupi antiga, por exemplo, chamava-se Cuaracy Ra'Angaba. Ele é constituído de uma haste cravada verticalmente em um terreno horizontal, da qual se observa a sombra projetada pelo Sol. Essa haste vertical aponta para o ponto mais alto do céu, chamado zênite. O relógio solar vertical foi utilizado também no Egito, China, Grécia e em diversas outras partes do mundo.



PNA LITERACIA

Mitos e estações no céu tupi-guarani. **Scientific American Brasil**. Disponível em: https://sciam.com.br/mitos-e-estacoes-no-ceu-tupi-guarani/. Acesso em: 4 jun. 2021.

1. O conhecimento dos povos indígenas sobre astronomia está sob risco? Explique. Sim. O texto chama de globalização a ameaça que esses povos sofrem de terem sua cultura esquecida. Esse risco também tem relação com a falta de pesquisa e documentação.
2. Qual é a importância do Sol para os tupis-guaranis? Para eles, o Sol é o principal regulador da vida na Terra e tem grande significado religioso. Além disso, é utilizado para contar o tempo e determinar as direções cardeais.
3. Pesquisem sobre alguma lenda de um povo indígena brasileiro relacionada à astronomia. Respostas pessoais.
   - Cada grupo deve escolher uma lenda diferente;
   - Elaborem um cartaz com imagens e textos contando essa lenda;
   - Exponham os cartazes na escola, no local indicado pelo professor.
4. Escolham dois cartazes feitos por outros grupos e escrevam no caderno um resumo das informações apresentadas neles. Em casa, leiam esse texto para sua família para contar a eles sobre as lendas indígenas brasileiras.

FIQUE LIGADO

Cuaracy Ra'Angaba – O céu Tupi-guarani, de Lara Velho e Germano Bruno Afonso. Disponível em: https://youtu.be/obuRxNgAh6c. Acesso em: 22 maio 2021.

O documentário, disponível no canal do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, apresenta aspectos da astronomia dos índios guarani, explicando como eles interpretam os astros e a importância cultural desse conhecimento.

O Sol e a Terra: uma história de amor, de Amir Piedade. São Paulo: Cortez, 2012.

O Sol se apaixona pela Terra e eles começam a namorar. Porém, essa aproximação tem consequências muito sérias.

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- MOLINERO, B. Conheça a astronomia dos índios brasileiros. **Folha de São Paulo**, 18 set. 2010. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/folhinha/797977-conheca-a-astronomia-dos-indios-brasileiros.shtml. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Matéria de um caderno voltado às crianças do jornal Folha de São Paulo que apresenta algumas das principais constelações de povos indígenas brasileiros.
- PEDROSA, L. Fique por dentro dos mitos e usos das constelações indígenas. **Portal EBC**, 24 fev. 2016. Disponível em: https://memoria.ebc.com.br/tecnologia/2016/02/constelacoes-indigenas-mitos-e-astronomia. Acesso em: 3 ago. 2021.
  Texto que apresenta constelações e lendas de povos indígenas brasileiros.

MATERIAL DE APOIO

Leitura compartilhada

A leitura compartilhada ou colaborativa - aquela em que alunos e professor leem juntos um mesmo texto e apresentam suas ideias e impressões acerca do que foi lido – tem como finalidade, segundo Kátia Bräkling, em *Sobre a leitura e a formação de leitores*, "ensinar a ler, ou seja, criar condições para que as estratégias de atribuição de sentido (sejam relativas à mobilização de capacidades de leitura, ou utilização de determinados procedimentos e desenvolvimento de comportamentos leitores) sejam explicitadas pelos diferentes leitores, possibilitando, dessa forma, que uns se apropriem de estratégias utilizadas por outros, ampliando e aprofundando sua proficiência leitora pessoal". A leitura compartilhada precisa ganhar mais espaço na escola com o intuito de dar aos alunos um modelo de leitor (o professor) e promover o intercâmbio de ideias sobre o que foi lido.

Comentar sobre o que leu ou ouviu ajuda a atribuir sentido ao texto. Ao ouvir um conto, notícia ou lenda, o aluno o interpreta com base em seus conhecimentos de mundo e de outros textos, do que sabe e conhece do gênero ou do autor, do que antecipou durante a leitura. Quando ouve outras interpretações sobre o mesmo texto, ele passa a considerar diferentes pontos de vista e revê os seus, modificando-os, ampliando-os ou reforçando-os. Considerar o que um colega compreendeu, que caminho percorreu para chegar àquela conclusão e localizar qual parte da leitura possibilitou sua análise, ajuda-o a buscar sentido, a entender melhor o conteúdo e a ampliar sua própria interpretação sobre aquele texto e sobre outras leituras. (PEREIRA, 2013)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Conhecer formas de orientação pela observação de astros no céu noturno.

CONTEÚDO

- Observação do céu noturno: orientação.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Folha de papel vegetal e régua – página 153 – atividade.

SENSIBILIZAÇÃO

Leia o conteúdo apresentado com a turma e analise as imagens. Ao explorar a localização dos pontos cardeais pela observação da Lua, verifique se os estudantes compreendem que se trata do mesmo princípio utilizado para a localização pelo Sol. O movimento de rotação da Terra faz com que os astros nasçam sobre o horizonte, sempre no lado leste e se ponham no lado oeste (mas não exatamente nos pontos cardeais leste e oeste). Sabendo-se disso, é possível determinar de maneira aproximada as direções cardeais em praticamente qualquer lugar, desde que seja possível observar o céu.

A estrela polar é a principal referência para navegadores no Hemisfério Norte, mas não é visível no Hemisfério Sul. Como ela está alinhada ao eixo de rotação da Terra, exatamente acima do polo norte, ela não nasce nem se põe; fica sempre na mesma posição no céu. No Hemisfério Sul, a estrela mais próxima do polo sul celestial é a Sigma Octantis, que não é muito brilhante e, portanto, não é tão confiável para navegação. Apesar disso, navegantes no hemisfério sul sempre contaram com o Cruzeiro do Sul, cuja importância se reflete na presença dessa constelação nas bandeiras de diversos países, inclusive o Brasil.

A ilustração feita para representar o Cruzeiro do Sul procura apresentá-lo junto a outras estrelas, para que o aluno tenha uma noção do seu tamanho relativo. Neste momento, o livro adota a concepção antiga de constelação, que era atribuída aos desenhos formados pela união de estrelas por traços imaginários. Na definição atual, constelações são regiões específicas da esfera celeste; assim, todas as estrelas que aparecem nessa região fazem parte da constelação. Esse assunto será visto com mais detalhes no quinto ano.

ENCAMINHAMENTO

A atividade proposta para o capítulo apresenta os procedimentos para encontrar a direção sul a partir do Cruzeiro do Sul. Se possível, oriente os estudantes a realizarem a atividade em duplas, para estimular a colaboração mútua e a troca de ideias. É necessário alongar em 4,5 vezes o braço mais comprido da cruz. O ponto obtido é o polo sul celestial; para determinar o polo sul geográfico, é preciso traçar uma linha vertical que o ligue ao horizonte. Acompanhe o trabalho das turmas e faça as orientações necessárias. Ao final, estimule-os a localizar a constelação do Cruzeiro do Sul no céu noturno e, a partir dele, determinar os pontos cardeais.

CAPÍTULO 3

ORIENTAÇÃO PELO CÉU NOTURNO

Sim, observando certas constelações ou o movimento aparente dos astros. Avaliar as noções prévias dos estudantes sobre o tema.

- É possível localizar as direções cardeais à noite, sem ajuda do Sol?

Devido ao movimento de rotação da Terra, não é apenas o Sol que nasce no lado leste do horizonte. A Lua e as estrelas noturnas também têm movimento aparente; elas nascem sempre desse lado do céu e se põem no lado oeste. Com isso, é possível usar a mesma técnica apresentada nas páginas 142 e 143 para localizar aproximadamente as direções cardeais. Em vez do Sol, usa-se a Lua como referência.

Essa técnica, porém, não permite determinar com muita precisão as direções cardeais. Uma maneira melhor de fazer isso é usando algumas estrelas ou constelações específicas.

No Hemisfério Norte, as pessoas podem se orientar pela estrela *Polaris*, também chamada de **estrela polar**. Essa estrela está alinhada com o eixo de rotação da Terra, acima do Polo Norte. Assim, se uma pessoa ficar de frente para a estrela polar, estará voltada para o norte.

No Hemisfério Sul, onde fica a maior parte do território brasileiro, há uma constelação muito importante para os navegantes: o **Cruzeiro do Sul**, formado por cinco estrelas, das quais quatro são mais brilhantes. A constelação tem esse nome porque é possível ligar as quatro estrelas principais com duas linhas imaginárias, formando uma cruz.



BABAK TAFRESHI/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

A estrela polar (seta) tem brilho intenso e não muda de posição no céu. Monte Damavand, Irã.



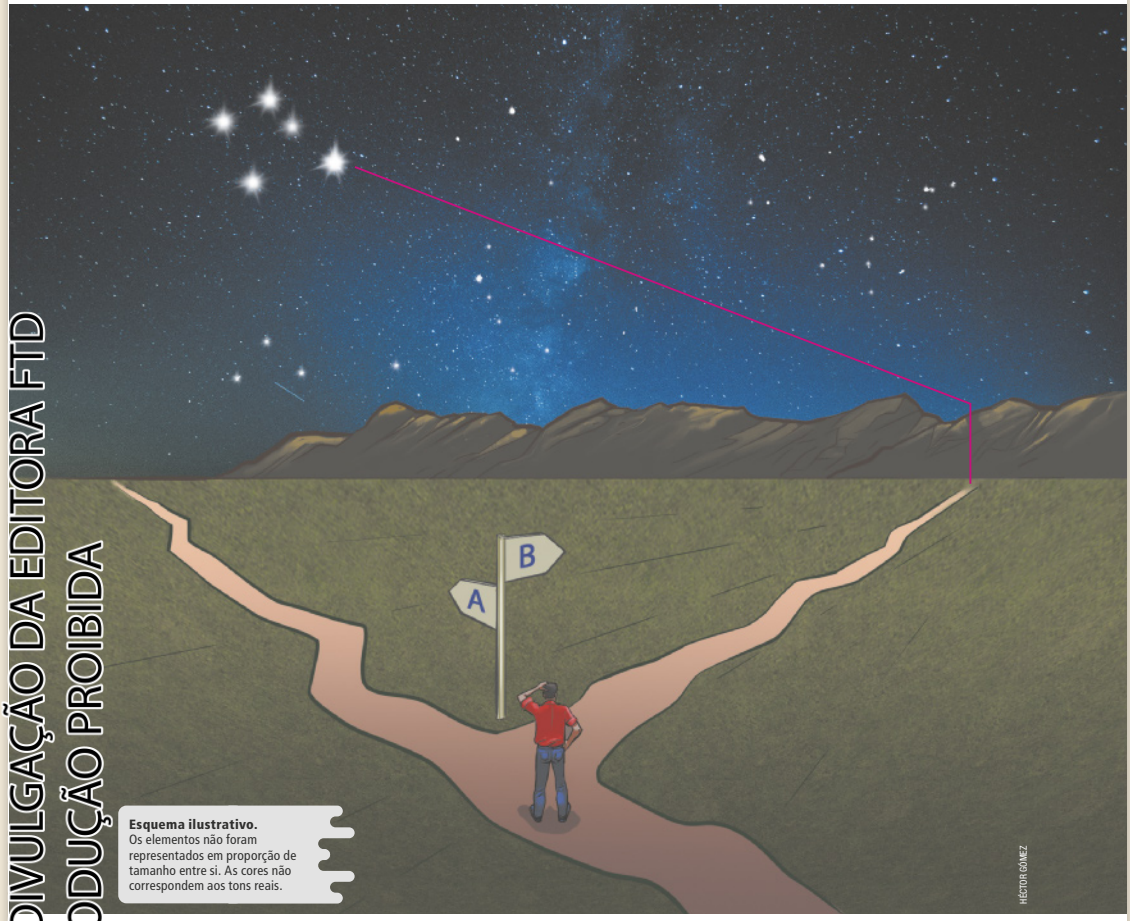
CAIDU ROLIM/FOTOARENA

Constelação Cruzeiro do Sul.

• Um turista caminhando à noite por uma trilha chegou até uma bifurcação com uma placa. Ele sabe que precisa seguir para o sul para alcançar o acampamento. Descubram se ele deve seguir o caminho A ou B. Para isso, sigam as orientações.

Atenção

Não risque o livro.



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

a) Localizem o Cruzeiro do Sul no céu.

b) Coloquem uma folha de papel vegetal sobre a ilustração. Com ajuda de uma régua, desenhem uma linha prolongando o braço maior da cruz. Essa linha deve ser 4,5 vezes mais comprida que a cruz.

c) Encontrem o ponto no horizonte exatamente abaixo da ponta dessa linha. Esse ponto indica a direção sul. A pessoa deve seguir o caminho **B**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos reconheceram que há diferentes formas de localização pelos astros do céu noturno?** Use os exemplos fornecidos no texto e nas imagens para mostrar como o movimento da Lua, as estrelas e as constelações podem ser utilizadas para localização espacial.

CONEXÕES

PARA O PROFESSOR

- LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.
  Livro que sugere inúmeras atividades para praticar a observação dos astros. Muitas das atividades são adequadas para realização com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com propostas também para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

OBJETIVO PEDAGÓGICO

- Reconhecer os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação.

CONTEÚDO

- Sistema de posicionamento global (GPS).

De olho na PNA

Literacia: fluência em leitura oral; desenvolvimento de vocabulário.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Por meio da questão inicial é possível verificar a vivência dos estudantes com a tecnologia de GPS. É provável que já tenham visto essa tecnologia sendo empregada em automóveis ou no celular.

Solicite aos estudantes que realizem a leitura alternada em voz alta e esclareça os termos que eles desconhecem. Ao longo da leitura, esclareça dúvidas e faça as ponderações que julgar convenientes. Essa atividade permite trabalhar a fluência em leitura oral e o desenvolvimento de vocabulário, componentes da literacia.

ENCAMINHAMENTO

Verifique se os estudantes compreendem o que são satélites artificiais. Se necessário, retome o exemplo do telescópio espacial Hubble, citado na unidade anterior, e explique que, assim como ele, os satélites artificiais ficam em órbita da Terra. Use esse exemplo para abordar a evolução das tecnologias de localização espacial, iniciando pelo gnômon, passando pela bússola e chegando ao GPS.

A história da travessia a remo realizada pelo navegador brasileiro Amyr Klink, presente no boxe **#TemMais**, pode ser contada para instigar a curiosidade e o interesse nos estudantes. Ele navegou orientando-se basicamente pelas estrelas, usando conhecimentos e cálculos específicos. Aplicadas de maneira correta, essas técnicas oferecem bastante precisão na localização espacial. A história completa dessa travessia é contada no livro **Cem dias entre céu e mar**, indicado na seção **Conexões**.

CAPÍTULO 4

O GPS

Respostas pessoais. Estimular os estudantes a manifestarem suas vivências com esse aparelho e aproveitar para sondar as noções deles sobre como funcionam.

- Você já usou ou viu alguém usar o GPS? Sabe como funciona?

A sigla **GPS** tem origem na língua inglesa e quer dizer Sistema de Posicionamento Global. Essa tecnologia foi inventada nos Estados Unidos na década de 1970 e, inicialmente, só podia ser utilizada pelas Forças Armadas.

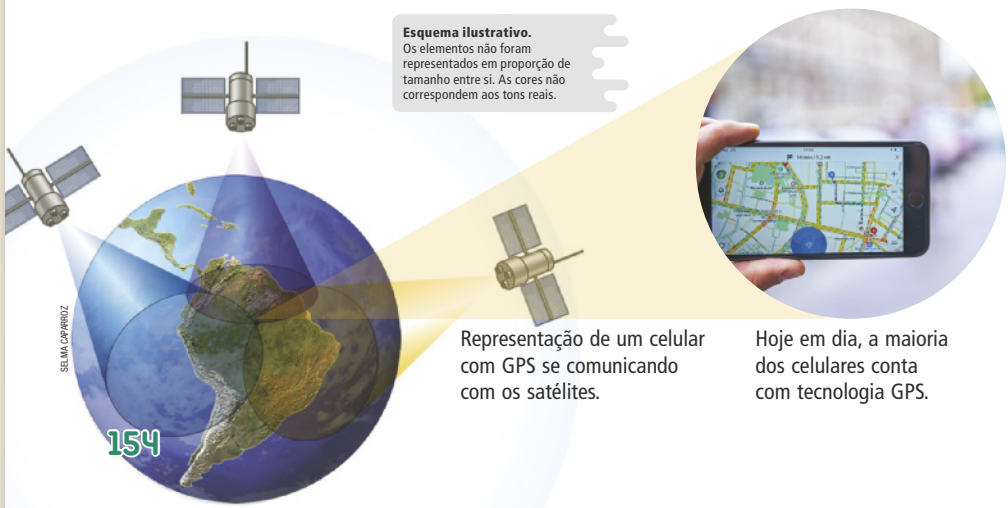
O GPS foi desenvolvido para permitir a localização com grande precisão em qualquer lugar do mundo. Em meados da década de 1980, foi liberado o uso do GPS por civis. Com isso, aviões e navios incorporaram essa tecnologia. Ao longo do tempo, carros, celulares e até relógios passaram a contar com GPS.

Os equipamentos com função GPS têm uma antena que se comunica com uma rede de **satélites artificiais** ao redor da Terra. O aparelho se comunica com alguns satélites ao mesmo tempo e calcula a distância entre ele e cada um desses satélites. Com isso, é possível estimar a posição na Terra com grande precisão.



RAFAL OLECHOWSKI/SHUTTERSTOCK.COM

Sistema GPS instalado em automóvel.



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

SELMA CAPARROZ

ALEKSANDR RYBALKO/SHUTTERSTOCK.COM

Representação de um celular com GPS se comunicando com os satélites.

Hoje em dia, a maioria dos celulares conta com tecnologia GPS.

Na atividade do capítulo avalie o texto produzido pelos alunos para verificar a compreensão deles acerca do GPS e das outras formas de localização espacial.

O QUE E COMO AVALIAR

- **Os alunos compreendem que o GPS é uma tecnologia relativamente recente que usa a comunicação com satélites para determinar a localização?** Destaque que o funcionamento desses equipamentos é muito mais complexo que uma bússola, por exemplo.

Resposta pessoal. Os estudantes podem dizer que o GPS tem precisão maior que a bússola e muito mais funções. Ele pode ser usado a qualquer hora do dia, ao contrário do que ocorre na navegação pelos astros noturnos.

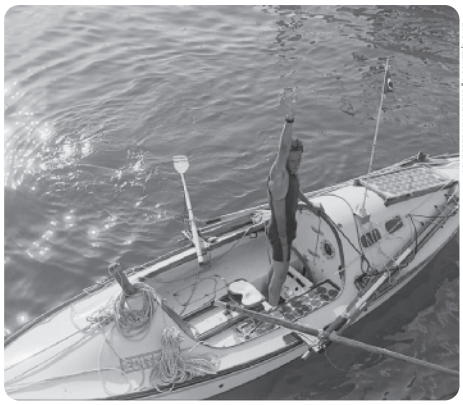
- No caderno, escreva uma vantagem do uso do GPS em relação à orientação pela bússola e pelos astros do céu noturno.

PNA LITERACIA

#TemMais

O brasileiro Amyr Klink (1955 -) é um dos navegadores mais respeitados do mundo. Um dos seus feitos mais notáveis foi atravessar sozinho o oceano Atlântico, da África até o Brasil, em um pequeno barco sem motor, impulsionado apenas por remos e pelas correntes marítimas.

Esse feito foi concluído em 1984, quando não havia disponíveis equipamentos modernos de navegação, como o GPS. Amyr usou apenas equipamentos simples, seus conhecimentos sobre navegação e a observação dos astros para saber a posição em que estava e para onde deveria seguir. A travessia levou cem dias para ser completada.



AGLIBERTO LIMA/ESTADÃO CONTEÚDO/AE

Amyr Klink no barco em que ele realizou a travessia. Salvador (BA), 1984.



ROBERTA JAWORSKI/EDITORIA DE ARTE/G1/CONTEÚDO GLOBO

Amyr Klink comemora 35 anos da travessia do Atlântico em um barco a remo: "Se fosse hoje, eu estaria no Instagram". **G1**, 18 set. 2019. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/09/18/amyr-klink-comemora-35-anos-da-travessia-do-atlantico-em-um-barco-a-remo-se-fosse-hoje-eu-estaria-no-instagram.ghtml. Acesso em: 8 jun. 2021.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONEXÕES

PARA O ALUNO

- A MÁGICA do GPS – Professor Albert e a Ciência da Natureza. Produção: Professor Albert. Vídeo (4min02s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=OsYU0xPXsgA. Acesso em: 3 ago. 2021.

  Animação em vídeo que explica brevemente o funcionamento da tecnologia GPS.

PARA O PROFESSOR

- KLINK, A. **Cem dias entre céu e mar**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2005.

  Livro no qual o navegador Amyr Klink detalha o planejamento e a aventura que realizou ao atravessar o oceano atlântico sozinho em um barco a remo, partindo do sul da África e chegando à Bahia.

MATERIAL DE APOIO

Como funciona o Sistema de posicionamento global (gps)

A ideia de desenvolver o sistema GPS se inicia com lançamento do satélite Sputnik (1980) pela União Soviética, que apenas alguns dias após ser lançado, pôde ser rastreado por dois cientistas americanos, rastrearam sua órbita gravando alterações na radiofrequência por satélite. Quando estava sendo desenvolvido nos anos 70 no Departamento de Defesa dos EUA pelos engenheiros Ivan Getting e Bradford Parkinson, o projeto GPS (conhecido como NAVSTAR GPS) não era direcionado ao uso civil, o que mudou em 1983, quando caças soviéticos derrubaram um avião civil que foi perdido sobre seu território, matando 269 pessoas. A tragédia fez com que Donald Reagan, presidente dos EUA na época, passasse a permitir o uso civil do sistema GPS.

Em 2000, a seletividade da disponibilidade do GPS foi novamente eliminada, dessa vez por Bill Clinton, e os civis que antes contavam com uma precisão de 100 m, passaram a ter uma precisão de 10 a 15 metros, o que fez com que a produção de dispositivos GPS explodisse. Em 2005 já haviam 32 satélites operacionais na constelação GPS, dos quais 24 estão operando, e os demais estão prontos para assumir o controle em caso de falha. Ainda hoje, a tecnologia do GPS está sendo aprimorada e desenvolvida, e de tempos em tempos, novos satélites são enviados ao espaço. (COMO FUNCIONA..., acesso em: 12 jul. 2021)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

- **EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- **(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

De olho na PNA

Literacia: compreensão de textos; fluência em leitura oral.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Na seção **O que estudei**, procura-se explorar as expectativas de aprendizagem trabalhadas na unidade, a fim de sistematizar os conceitos principais. Os alunos também são convidados a fazerem uma autoavaliação.

Essa seção e as atividades que estão ao longo dos capítulos têm a intenção de proporcionar oportunidades de avaliação do processo de ensino-aprendizagem e, dessa forma, fornecer ferramentas para que o professor possa direcionar e ajustar o seu plano de trabalho, garantindo que os objetivos de aprendizagem propostos sejam atingidos. Ao propor que os alunos reflitam sobre os principais conceitos da unidade e façam uma autoavaliação, são fornecidos parâmetros aos alunos para que possam orientar seu comportamento e seus estudos.

Explique para a turma que é o momento de rever o que aprenderam ao longo da unidade e avaliar como agiram durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso favorece processos metacognitivos, levando os alunos a refletirem sobre o que aprenderam e a identificarem a própria evolução.

Peça aos estudantes que reflitam sobre suas ações, preenchendo o quadro de autoavaliação. Assim, eles podem identificar seus pontos fortes e fracos, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de colaboração.

AVALIAÇÃO DE PROCESSO

O QUE ESTUDEI

Parabéns! Estamos chegando ao final da unidade 8. Com estas atividades, você pode avaliar o que aprendeu e sua participação nas aulas.

1 As afirmações a seguir estão incorretas. Copie-as no caderno fazendo as correções necessárias.

a) O movimento aparente dos astros se deve à rotação do Sol.
O movimento aparente dos astros se deve à rotação da Terra.

b) O Sol nasce na direção oeste e se põe na direção sul.
O Sol nasce na direção leste e se põe na direção oeste.

c) O eixo de rotação da Terra passa pelos polos magnéticos do planeta.
O eixo de rotação da Terra passa pelos polos geográficos do planeta.

d) Algumas constelações ajudam a encontrar as direções cardeais durante o dia.
Algumas constelações ajudam a encontrar as direções cardeais durante a noite.

2 Escreva no caderno os nomes dos instrumentos mostrados nas imagens e explique como eles ajudam as pessoas a se localizarem no espaço.

PNA LITERACIA

A



MATT COOPER/SHUTTERSTOCK.COM

B



THONGDEN STUDIO/SHUTTERSTOCK.COM

C



FRANKIE MARCONE/FUTURA PRESS

3 Leia o texto e responda à questão no caderno.

O município de Balneário Camboriú (SC) abriga alguns dos edifícios residenciais mais altos da América do Sul. A maioria desses prédios fica ao longo da Praia Central, a mais famosa da cidade.
Após o meio-dia, a sombra desses prédios começa a se projetar sobre a praia. Com o passar das horas, as sombras vão se estendo em direção ao mar.



FLÁVIO TIN/ALAMY/FOTOARENA

Praia Central de Balneário Camboriú (SC), 2020.

- Esses prédios ficam a leste ou a oeste da praia? Explique.
Os prédios ficam a oeste da praia, pois o Sol nasce a leste, na direção em que está o mar.

2. a) Aparelho de GPS. Ele se comunica com satélites artificiais para indicar a posição de alguém ou de alguma construção na superfície terrestre.

2. b) Bússola. Ela se alinha com o campo magnético da Terra e permite localizar as direções cardeais e colaterais.

2. c) Gnômon. Ele permite saber as direções cardeais pelo movimento aparente do Sol.

ENCAMINHAMENTO

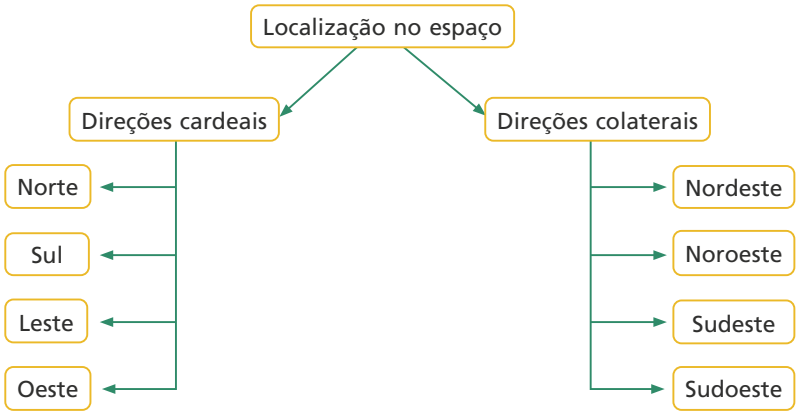
Atividade 1. Por meio dessa atividade é possível avaliar a compreensão de textos, componente da literacia, e o domínio de conceitos básicos desenvolvidos ao longo da unidade. Se necessário, retome os conteúdos dos primeiros três capítulos para esclarecer eventuais dúvidas.

Atividade 2. A atividade permite avaliar a compreensão dos estudantes acerca do funcionamento de diferentes equipamentos utilizados para localização espacial. Solicite a alguns estudantes que leiam em voz alta as respostas elaboradas e use-as para encaminhar as correções e esclarecimentos necessários. Com isso, é possível, ainda, avaliar a fluência em leitura oral, componente da literacia.

Atividade 3. A atividade permite avaliar a compreensão dos estudantes a respeito das direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol. Além disso, é possível trabalhar a compreensão de textos, componente da literacia.

4 O mapa conceitual a seguir foi feito a partir do seguinte texto:

A **localização no espaço** pode ser feita por meio das **direções cardeais** e **colaterais**. As direções cardeais são **norte**, **sul**, **leste** e **oeste**. As direções colaterais são **nordeste**, **noroeste**, **sudeste** e **sudoeste**.



- No caderno, faça um mapa conceitual com base no texto: Resposta pessoal.

Existem diferentes **instrumentos de navegação**. O **gnômon** permite localizar as direções cardeais a partir do **movimento aparente do Sol**. A **bússola**, por outro lado, se alinha com o **campo magnético**. Já o **GPS** usa uma **rede de satélites** para determinar a localização.

5 Use as questões a seguir para avaliar as suas ações ao longo desta unidade. No caderno, responda usando as palavras dos quadros. Aproveite este momento para refletir sobre os seus pontos fortes e as atitudes que você pode melhorar. Respostas pessoais.

Sempre	Às vezes	Nunca

a) Respeitei o professor e os colegas?
b) Prestei atenção nas explicações?
c) Fiz as atividades propostas?
d) Pedi ajuda quando tive dúvidas?
e) Contribuí nas atividades em grupo?

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividade 4. O esquema apresentado nessa atividade pode ser considerado um mapa mental, que usa palavras-chave e setas para representar as relações entre conceitos. Trata-se de um recurso útil para fazer resumos, e possibilita ao estudante expressar sua compreensão sobre os principais temas da unidade. Faça a leitura do texto com a turma e demonstre como os conceitos destacados são indicados no mapa mental. Em seguida, os estudantes devem produzir um mapa mental a partir do texto fornecido. Se julgar interessante, realize essa atividade coletivamente, no quadro. Ao final, solicite à turma que copie no caderno o mapa mental produzido.

Atividade 5. Esse é o momento da autoavaliação. Esclareça aos alunos que eles devem responder às questões com sinceridade. Essa é a oportunidade para que eles revejam suas ações e percebam em que pontos podem melhorar para que possam aproveitar ao máximo os recursos oferecidos nas aulas. É importante destacar que essa é uma avaliação individual e não haverá comparações nem ações punitivas.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio das atividades no Livro do Estudante e dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Reconhecer as direções cardeais e colaterais e as posições que ocupam na rosa dos ventos: página 143.
- Associar as direções cardeais ao movimento aparente do Sol: página 143.
- Utilizar um gnômon para determinar as direções cardeais a partir do movimento aparente do Sol: página 145.
- Identificar os polos geográficos e magnéticos da Terra: página 148.
- Comparar as direções dos polos magnéticos obtidas por uma bússola com as direções dos polos geográficos: páginas 148 e 149.
- Compreender que povos indígenas brasileiros têm conhecimentos sobre os astros e reconhecer que muitos desses conhecimentos permeiam lendas e contos fictícios: página 150.
- Conhecer formas de orientação pela observação de astros no céu noturno: página 153.
- Reconhecer os aparelhos de GPS como ferramentas amplamente utilizadas para localização e navegação: página 154.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para realizar o monitoramento da aprendizagem dos alunos, consulte os quadros das páginas XL a XLI do Manual do Professor.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O QUE APRENDI – AVALIAÇÃO FINAL

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer as mudanças de estado físico da matéria.
- Diferenciar transformações reversíveis e irreversíveis da matéria.
- Identificar misturas presentes no cotidiano e reconhecer propriedades delas.
- Identificar componentes de uma cadeia alimentar.
- Comparar o ciclo da matéria e o fluxo de energia.
- Comparar o funcionamento e as indicações entre uma bússola e um gnômon. Compreender a relação entre a rotação da Terra e o ciclo de dias e noites.
- Associar a periodicidade do movimento de alguns astros a períodos de tempo que formam calendários.

BNCC

- **(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).
- **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
- **(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.
- **(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.
- **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

De olho na PNA

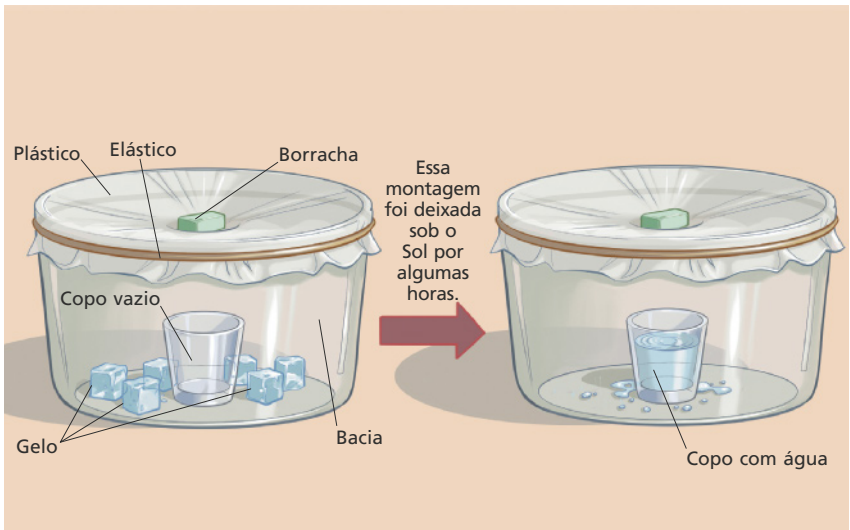
Literacia: compreensão de textos, produção de escrita.

AVALIAÇÃO FINAL

O QUE APRENDI

Parabéns! Você chegou ao final do ano letivo e aprendeu muitas coisas novas, além de ampliar o que já sabia sobre alguns temas das Ciências da Natureza. Nestas páginas, você pode avaliar o que aprendeu e conhecer melhor seus interesses e dificuldades, por exemplo. Com isso, você também ajuda sua professora ou seu professor a dar aulas cada vez melhores!

1 Observe a situação a seguir.



HÉCTOR GÓMEZ

Responda em seu caderno.

a) Descreva como ficou a montagem ao final do experimento.
Ao final, não havia mais cubos de gelo na bacia, e o copo continha água.

b) O que ocorreu com o gelo? O que causou isso?
O gelo derreteu devido ao aquecimento provocado pelo Sol.

c) De onde veio a água que estava no copo ao final do experimento?
Veio do gelo, que derreteu, evaporou e se condensou no copo.

d) As transformações que ocorreram nessa atividade podem ser revertidas? Explique. Sim. Para reverter a evaporação e a fusão, é preciso resfriar a água.

2 Identifique as frases incorretas e as reescreva no caderno, fazendo as correções.

a) Nas misturas heterogêneas, não é possível distinguir os componentes.
Nas misturas heterogêneas, é possível distinguir os componentes. Ou: Nas misturas homogêneas, não é possível distinguir os componentes.

b) A água potável é uma mistura homogênea.

c) Uma salada de frutas é uma mistura homogênea. Uma salada de frutas é uma mistura heterogênea. Ou: Uma salada de frutas não é uma mistura homogênea.

d) Soluções são misturas homogêneas.

ROTEIRO DE AULA

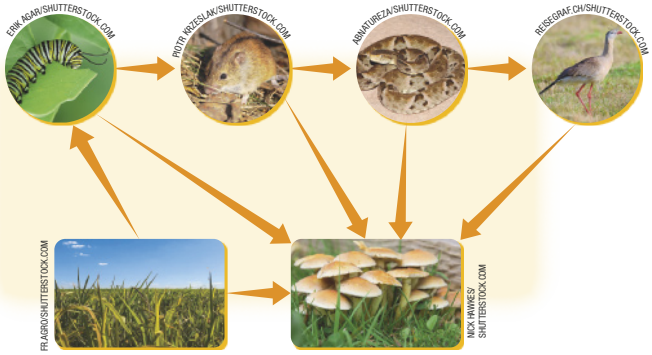
O QUE E COMO AVALIAR

A seção **O que aprendi** oferece um recurso adicional para a avaliação final ou avaliação de resultado do trabalho desenvolvido, retomando conteúdos abordados na seção **O que já sei** e desenvolvidos ao longo do ano. Com isso, possibilita apurar os resultados obtidos, ou seja, as competências desenvolvidas em relação aos objetivos previstos, considerando a progressão de cada aluno.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

4. a) Com o gnômon, é preciso observar a direção das sombras projetadas. De manhã, a sombra estará para o lado oeste; à tarde, ela estará para o lado leste. Com a bússola, basta observar a agulha, que tem uma ponta destacada que aponta para o norte.

3 Analise a figura a seguir.



a) Que nome se dá a esse tipo de representação? Cadeia alimentar.

b) O que as setas representam nesse esquema?
As setas indicam qual organismo serve de alimento para qual.

c) Por que há setas ligando todos os seres vivos ao fungo?
Porque os fungos são decompositores e se alimentam dos restos de todos esses seres vivos.

d) É correto dizer que a matéria e a energia formam um ciclo nos ecossistemas? Não. A matéria circula nos ecossistemas, sendo continuamente reciclada pelos decompositores. A energia segue um fluxo, diminuindo a cada nível das cadeias alimentares.

4 Analise as imagens e responda.

a) Como é possível identificar os pontos cardeais utilizando esses instrumentos?

b) As indicações dos pontos cardeais são iguais nesses dois instrumentos? Explique.

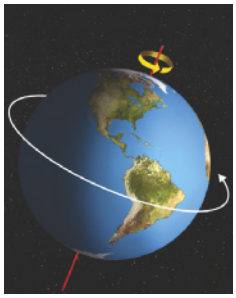


Gnômon.

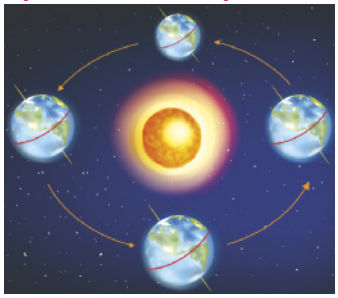


Bússola.

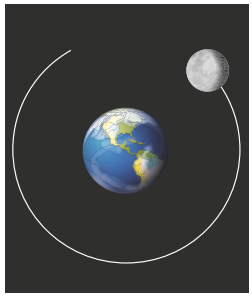
5 Escreva um texto relacionando as três imagens abaixo com a criação de calendários. Resposta pessoal. No texto, os estudantes devem relacionar a rotação da Terra aos dias, a translação aos anos e a revolução lunar aos meses e às semanas.



Rotação da Terra



Translação da Terra



Revolução da Lua

4. b) Não. A bússola aponta para os polos magnéticos, que não coincidem exatamente com os polos geográficos. O gnômon permite identificar a direção dos polos geográficos.

Ao contrário da seção **O que já sei**, cujo objetivo era levantar os conhecimentos prévios sem exigir respostas corretas, espera-se que os alunos consigam fornecer respostas factual e conceitualmente corretas às questões desta seção. Os resultados apresentados por cada estudante, considerando suas características individuais, devem ser levados em conta na continuação de sua formação. Sendo assim, esta seção enfoca o trabalho individual— embora não se limite a ele—, possibilitando uma avaliação específica de cada estudante.

Para além da avaliação individual, esta seção oferece também uma oportunidade para que o professor, a partir dos resultados coletivos apresentados pela turma, avalie a sua própria prática pedagógica.

SENSIBILIZAÇÃO

Acompanhe a turma na realização das atividades propostas, lendo os comandos e observando o comportamento dos alunos, buscando identificar aqueles que têm mais ou menos facilidade para se expressar. É importante que os alunos compreendam que esse momento também é importante para o professor, pois, assim, é possível ajustar as aulas de modo a favorecer a aprendizagem efetiva.

ENCAMINHAMENTO

Atividade 1. O desenvolvimento dessa atividade pode ser observado para avaliar o domínio dos estudantes sobre mudanças de estado físico da água, verificando se identificam o que causa tais transformações e se são reversíveis ou irreversíveis. Avalie também a produção de escrita, componente da literacia, dos estudantes. Com isso, avalia-se também as habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**.

Atividade 2. Esta atividade tem por objetivo permitir uma avaliação sobre o domínio dos estudantes acerca de conceitos básicos envolvendo misturas, relacionado à habilidade **EF04CI01**. Também possibilita avaliar a compreensão de textos, componente da literacia, dos estudantes.

Atividade 3. Por meio dessa atividade é possível avaliar os estudantes perante o domínio de conceitos sobre cadeias alimentares, decomposição, fluxo de energia e ciclo da matéria. Por ser uma proposta de atividade oral, realize essa atividade de maneira coletiva com a turma, solicitando que diferentes alunos respondam às questões antes de realizar a correção, estimulando-os a ouvir os colegas com respeito e atenção. Esses conceitos relacionam-se às habilidades **EF04CI04**, **EF04CI05** e **EF04CI06**.

Atividade 4. Nesta atividade procura-se avaliar se os estudantes reconhecem os princípios de funcionamento da bússola e do gnômon, comparando as indicações produzidas por esses dois equipamentos. Assim como a atividade anterior, esta traz a proposta de realização oral, o que estimula a interação entre os estudantes por meio do compartilhamento de opiniões e conhecimentos, possibilitando uma avaliação ampla da turma referente ao desenvolvimento das habilidades esperadas. São avaliadas aprendizagens relativas à habilidade **EF04CI10**.

Atividade 5. Com esta atividade, objetiva-se avaliar se os estudantes associam a organização do tempo em calendários aos movimentos cíclicos dos astros, tema relativo à habilidade **EF04CI11**. Espera-se que os estudantes consigam associar dias e noites à rotação da Terra, bem como os anos à translação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

REFERÊNCIAS COMENTADAS

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 2003.
- O livro aborda sobre a disponibilidade energética e aponta os benefícios e os problemas que advêm do progresso.

BRANCO, S. M. **Natureza e seres vivos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- O livro explora, por meio de uma linguagem acessível, temas relacionados à ecologia e à preservação do meio ambiente.

BRANCO, S. M. **Viagem ao redor do sol**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- O livro traz conhecimentos básicos sobre o Sistema Solar e suas relações com o Universo.

BRETONES, P. S. **Os segredos do sistema solar**. São Paulo: Atual, 2011.
- O livro é um complemento para os estudos sobre o Sol e os corpos celestes que gravitam ao seu redor.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- O livro oferece uma visão panorâmica do conhecimento humano desde a descoberta do fogo até as mais recentes conquistas da ciência e da tecnologia.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.
- O livro permite a discussão entre educação e alfabetização científica.

FERRARO, N. G. *et al.* **Física**: ciência e tecnologia. São Paulo: Moderna, 2001.
- O livro apresenta conceitos sobre Física de maneira clara e objetiva.

FUTUYAMA, D. J. **Biologia evolutiva.** Tradução de Mário de Vivo. 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992.
- Livro para estudo de Biologia evolutiva em nível superior.

HORVATH, J. E. **O ABCD da astronomia e astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.
- O livro explora as áreas da Astronomia, com ênfase na Astrofísica estelar, Cosmologia e Astrobiologia.

MONTANARI, V. **Energia nossa de cada dia**. São Paulo: Moderna, 2003.
- O livro mostra como alguns conceitos ainda permanecem em aberto, as principais fontes de geração energética e como o ser humano interage com a energia.

OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harbra, 1982.
- O livro se propõe a introduzir métodos e conceitos fundamentais desenvolvidos em Física e aplicados nas áreas biológicas e biomédicas.

PICAZZIO, E. **O céu que nos envolve**. São Paulo: Odysseus, 2011.
- Livro de referência para introdução ao estudo de Astronomia em nível superior.

TORTORA, G. J. **Corpo humano**: fundamentos de anatomia e fisiologia. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- O livro apresenta textos que abordam a estrutura e a função dos órgãos do corpo humano e alguns de seus distúrbios.

SITES

REVISTA NOVA ESCOLA. Disponível em: https://novaescola.org.br. Acesso em: 17 maio 2021.
- *Site* que traz diversos materiais, planos de aula e textos alinhados com a BNCC.

CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS. Disponível em: chc.org.br. Acesso em: 17 maio 2021.
- *Site* de uma revista brasileira com textos de divulgação científica voltados para crianças.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL: POVOS INDÍGENAS NO BRASIL MIRIM. Disponível em: https://mirim.org. Acesso em: 17 maio 2021.
- O *site* tem como objetivo apresentar a diversidade de povos indígenas no Brasil e despertar o interesse e o respeito das crianças às culturas indígenas por meio de uma linguagem acessível ao público infanto-juvenil.

AKATU: CONSUMO CONSCIENTE PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL. Disponível em: http://www.akatu.org.br/. Acesso em: 17 maio 2021.
- *Site* com ações para sensibilização, mobilização e engajamento da sociedade para o consumo consciente.

LEITURA COMPLEMENTAR

CAPRA, F. *et al.* **Alfabetização ecológica**: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006.
- O livro reúne teoria e prática em termos de pensamento sistêmico, ecologia e educação.

CARVALHO, R. P. **Física do dia a dia**. Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
- O livro traz perguntas e respostas referentes aos fenômenos físicos que acontecem no dia a dia.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico**: fonte de saúde e bem-estar. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- O livro traça uma retrospectiva histórica do saneamento e aborda a situação brasileira, demonstrando a importância do saneamento básico.

COSTA, F. A. P. L. **Ecologia, evolução & o valor das pequenas coisas.** Juiz de Fora: Edição do Autor, 2003.
- O livro apresenta um compilado de artigos com linguagem acessível.

DUARTE, M. **O guia dos curiosos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.
- De forma lúdica, o livro traz algumas respostas para muitas curiosidades comuns.

GORDON, D. **Formigas em ação:** como se organiza uma sociedade de insetos. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.
- Com uma linguagem acessível, o livro explica como as formigas se organizam em sociedade.

HAWKING, L.; HAWKING, S. **George e o segredo do universo**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2007.
- De forma divertida, o livro mostra as ideias revolucionárias e os conceitos de Física e Astrofísica de Stephen Hawking.

LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.
- Livro introdutório para o estudo de Astronomia em diferentes níveis, com diversas propostas de atividades práticas.

SAGAN, C. **Bilhões e bilhões**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- Livro do famoso divulgador científico Carl Sagan, no qual são abordadas diversas questões centrais das ciências da natureza.

THE EARTHWORKS GROUP. **50 coisas simples que as crianças podem fazer para salvar a Terra**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.
- O livro mostra a importância das pequenas atitudes para preservar o meio ambiente.

WALDMAN, M.; SCHNEIDER, D. **Guia ecológico doméstico**. São Paulo: Contexto, 2003.
- De forma prática e divertida, o livro dá dicas para aqueles que estão preocupados com a conservação do meio ambiente e mostra como é possível ter comportamentos ecológicos dentro de casa.

DOCUMENTOS OFICIAIS

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: 19 jul. 2021.
- Documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNA:** Política Nacional de Alfabetização. Brasília: Sealf, 2019. Disponível em: http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/caderdo_final_pna.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.
- O documento instituído pelo Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Alfabetização (Sealf), apresenta políticas que visam melhorar os processos de alfabetização no Brasil e os seus resultados.

160

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



ISBN 978-65-5742-442-1