

BURITI MAIS CIÊNCIAS

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:
Ana Carolina de Almeida Yamamoto



Componente curricular:
CIÊNCIAS

**MANUAL DO
PROFESSOR**



*Obra
atualizada
conforme
nova BNCC*



Educador,

Este livro que você está recebendo integra o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Trata-se de um conteúdo que passou por uma criteriosa avaliação do Ministério da Educação e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, visando disponibilizar às escolas públicas brasileiras um material de qualidade e adaptado às diretrizes da nova Base Nacional Curricular Comum, a BNCC. Junto ao livro, você recebeu também um DVD contendo o respectivo material digital, que é composto por planos de desenvolvimento bimestrais e trimestrais, sequências didáticas, propostas de acompanhamento da aprendizagem e, se disponível em sua obra, material audiovisual.

É importante lembrar que este livro é reutilizável, ou seja, deve ser devolvido à escola ao final do ano letivo para a utilização no próximo ano até a conclusão do ciclo, no final de 2022. No caso deste manual, caso haja mudança de professor, é importante que o material permaneça na escola.

Por fim, na hipótese de você identificar alguma inconsistência neste material, ela pode ser comunicada ao FNDE por meio do telefone 0800-616161 ou do e-mail livrodidatico@fnde.gov.br.

Bom trabalho!

BURITI MAIS CIÊNCIAS

5^o
ANO

Ensino Fundamental • Anos Iniciais

Organizadora: Editora Moderna

Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi. Editora.

Componente curricular: CIÊNCIAS

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição

São Paulo, 2017



Elaboradores dos originais do Manual Impresso

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi. Editora.

Mariana Edaes

Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Professora.

Juliana Bardi

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela UNESP. Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo. Editora.

Maiara Oliveira Soares

Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade de São Paulo. Especialista em Tecnologias na Aprendizagem pelo Centro Universitário Senac. Editora.

Michelle Beralde

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Editora.

Thiago Macedo de Abreu Hortêncio

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Editor.

Natalia Leporo

Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade de São Paulo. Mestre em Ciências, programa: Ensino de Ciências, pela Universidade de São Paulo. Editora.

Laís Alves Silva

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu. Licenciada no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para as Disciplinas do Currículo do Ensino Fundamental (quatro últimas séries), do Ensino Médio e da Educação Profissional pela Universidade Católica de Brasília. Editora.

Elaboradores dos originais do Material Digital

Maiara Oliveira Soares

Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade de São Paulo. Especialista em Tecnologias na Aprendizagem pelo Centro Universitário Senac. Editora.

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi. Editora.

Flávia Ferrari

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Professora.

Maria Luiza Ledesma Rodrigues

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Mestre em História da Ciência pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professora.

Thalita Alice Bernal

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos. Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo. Educadora.

Edição de texto: Ana Carolina de Almeida Yamamoto, Maiara Oliveira Soares, Michelle Beralde, Caroline Cristina Fernandes Silva, Luísa Almeida Maciel

Gerência de *design* e produção gráfica: Sandra Botelho de Carvalho Homma

Coordenação de produção: Everson de Paula, Patrícia Costa

Suporte administrativo editorial: Maria de Lourdes Rodrigues (coord.)

Coordenação de *design* e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Daniel Messias, Daniela Sato, Mariza de Souza Porto

Capa: Daniela Sato, Mariza de Souza Porto

Ilustração: Raul Aguiar

Coordenação de arte: Wilson Gazzoni Agostinho

Edição de arte: Alexandre Francisco da Silva Pereira

Editoração eletrônica: Estúdio Anexo

Ilustrações de vinhetas: Adilson Secco

Coordenação de revisão: Elaine Cristina del Nero

Revisão: Ana Lucia S. dos Santos, Ana Paula Felipe, Carol Gama, Renato Bacci

Coordenação de pesquisa iconográfica: Luciano Baneza Gabarron

Pesquisa iconográfica: Márcia Mendonça, Junior Rozzo

Coordenação de *bureau*: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Denise Feitoza Maciel, Fernando Bertolo, Marina M. Buzzinaro, Luiz Carlos Costa, Joel Aparecido

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Denise Feitoza Maciel, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

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

Buriti mais : ciências : manual do professor /
organizadora Editora Moderna ; obra coletiva
concebida, desenvolvida e produzida pela Editora
Moderna ; editora responsável Ana Carolina de
Almeida Yamamoto. — 1. ed. — São Paulo :
Moderna, 2017.

Obra em 5 v. do 1º ao 5º ano.
Componente curricular: Ciências.

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Yamamoto,
Ana Carolina de Almeida.

17-09735

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Vendas e Atendimento: Tel. (0__11) 2602-5510
Fax (0__11) 2790-1501
www.moderna.com.br
2017
Impresso no Brasil



● Orientações gerais	IV
1. O que é Ciência?	IV
2. O Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental	IV
A alfabetização científica	IV
Por que ensinar Ciências da Natureza?	V
As aulas de Ciências	VI
3. O papel do professor no ensino de Ciências nos anos iniciais	VIII
Orientações quanto à oralidade, ao trabalho em grupo e às atividades de pesquisa	IX
As avaliações	XI
4. Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências	XII
Competências, habilidades e objetos de conhecimento	XIII
5. A proposta didática desta coleção	XVI
A estrutura dos livros	XVIII
O Ensino Fundamental e o domínio da linguagem	XX
A seleção de conteúdos	XXII
Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades previstas para o 5º ano	XXIV
Correspondência dos conteúdos do 5º ano com os objetos de conhecimento e habilidades	XXV
Progressão dos objetos de conhecimento e habilidades no 5º ano	XXV
6. Sugestões de leitura	XXVII
7. Bibliografia	XXVIII
● Orientações específicas	XXIX
Conheça a parte específica deste Manual	XXIX
Unidade 1 – Recursos naturais e meio ambiente	8
Unidade 2 – A água	50
Unidade 3 – Funcionamento do corpo humano	86
Unidade 4 – O céu à noite	126
● Bibliografia	158

1. O que é Ciência?

Ciência é conhecimento. E o que é conhecimento? De que modo cada pessoa se apropria de determinado conhecimento? Como saber? Como conhecer? Essas perguntas fundamentais perseguem o ser humano há tempos. As respostas são variadas: dependem da cultura, do período histórico, do saber acumulado, da tecnologia etc.

O produto da nossa interação com o mundo, ou seja, o saber acumulado ao longo de diferentes gerações e que pode ser transmitido, fazendo parte da cultura humana, é o conhecimento. Cada nova descoberta abre caminho para diferentes perguntas e, consequentemente, estamos em permanente busca de novas respostas.

O conhecimento científico historicamente acumulado não é fruto de mentes brilhantes e de trabalhos individuais. Todo conhecimento científico é socialmente construído. É preciso estar junto, dividir com o outro, dialogar, discutir as ideias, fazer perguntas, buscar informações e estabelecer conexões entre elas. Dessa forma, o conhecimento não se reduz a simples informações, ele desenvolve e exige habilidades importantes para a vida de qualquer pessoa que busque compreender o que acontece no mundo e em si mesma.

É de senso comum relacionar o termo “Ciência” apenas às Ciências da Natureza, que englobam a Biologia, a Física, a Química, a Geologia, a Astronomia, dentre outros corpos de conhecimentos – trata-se de um conceito de Ciência iniciado no século XVII, com Galileu Galilei, e René Descartes, mas atualmente compreendem-se como Ciência também as Ciências Humanas e outras áreas de Ciências Exatas, cada uma com suas especificidades.

Desse modo, as Ciências da Natureza possuem metodologias próprias e diferentes das Ciências das áreas sociais. Trata-se da busca pelo conhecimento acerca da vida e dos fenômenos da natureza, e esta segue um caminho orientado por uma metodologia da objetividade, da coerência, da relação entre causa e efeito, da experimentação e da validação.

A ciência moderna não é a única explicação possível da realidade e não há sequer qualquer razão científica para a considerar melhor que as explicações alternativas da metafísica, da astrologia, da religião, da arte ou da poesia. A razão porque privilegiamos hoje uma forma de conhecimento assente na previsão e no controle dos fenômenos nada tem de científico. É um juízo de valor.¹

Por motivos históricos relacionados às disciplinas escolares, e não ao conceito contemporâneo de Ciência, mantemos o uso recorrente de nominar a disciplina que abarca os conteúdos e os métodos das Ciências da Natureza apenas por Ciências.

2. O Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A alfabetização científica

O uso do conhecimento das pessoas em seu contexto social, seja na perspectiva da língua escrita e falada, seja nos conceitos científicos, faz parte do processo de alfabetização e letramento.

¹ SANTOS, B. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.

É denominado alfabetização científica² o processo de aquisição das competências e habilidades para compreender os conceitos e os processos científicos necessários para a tomada de decisões pessoais e compreender, participar e interferir em assuntos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Nessa perspectiva, Lorenzetti e Delizoicov destacam que:

a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever. Nesta perspectiva o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.³

O *Pacto Nacional pela Alfabetização Científica*, em suas orientações sobre o ensino de Ciências da Natureza e o ciclo de alfabetização, menciona que:

[...] quando os professores alfabetizadores trabalham, desde os anos iniciais da escolarização, com esse modo de pensar próprio da ciência, possibilitam que as crianças elaborem e se apropriem de conhecimentos e desenvolvam capacidades que contribuem para sua alfabetização científica. A atividade científica possibilita às crianças aprimorarem seus pensamentos e ideias na medida em que podem observar e conjecturar, assim como investigar as suas realidades, aperfeiçoando suas explicações sobre os fenômenos observados e investigados.⁴

O ensino de Ciências deve favorecer, portanto, o desenvolvimento de competências importantes para a formação cidadã, propiciando o desenvolvimento da alfabetização científica, das competências e das habilidades. Esse processo deve ocorrer por meio de metodologias e estratégias que permitirão aos alunos compreender e atuar sobre seu meio social, iniciando pelo seu entorno mais próximo até contemplar as questões mais gerais.

Por que ensinar Ciências da Natureza?

Krasilchik e Marandino nos colocam as seguintes questões:

Afinal, aprender Ciência para quê? Para ficar bem informado? Para decidir sobre o que comer, sobre o direito de identificar a paternidade ou sobre levar a cabo uma gravidez de risco? Para ampliar sua visão de mundo? Para ascender cultural e socialmente? Para refletir sobre as identidades culturais que possuímos e/ou assumimos nos grupos em que convivemos? Para conhecer tudo isso?⁵

Elas propõem que a educação empenhada em uma “Ciência para todos” deve selecionar tópicos que tenham significado para os cidadãos e possam servir de base e orientação para suas decisões pessoais e sociais, principalmente as que envolvem questões éticas.

Dessa forma, o ensino de Ciências inclui a compreensão do processo pelo qual o conhecimento científico é construído. O ensino de Ciências deve favorecer, portanto, o desenvolvimento de habilidades importantes para a **formação de pessoas capazes de empenhar um pensamento investigativo, crítico, questionador e reflexivo.**

2 Na Base Nacional Comum Curricular, a alfabetização científica é tratada como letramento científico, que envolve a capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo, com base em aportes teóricos e processuais da ciência, isto é, desenvolver a capacidade de atuar no mundo de maneira consciente.

3 LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 51. Jun. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

4 BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização*. Caderno 08/Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, 2015.

5 KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2007. p. 16.

O ensino de Ciências deve contribuir também para o **autoconhecimento** e a **formação da identidade** dos alunos. O estudo do corpo humano possibilita reconhecer padrões comuns a todas as pessoas e também perceber a individualidade de cada um, expressa nas características físicas e comportamentais. Os cuidados com o corpo e a descoberta da sexualidade ajudam a desenvolver a autoestima, o respeito ao próximo e o entendimento de que a saúde é um bem pessoal e também coletivo.

A investigação da natureza, de suas transformações e das relações entre os seres vivos coloca os alunos em contato com os problemas ambientais da atualidade. Ao reconhecer e compreender essas questões, eles são levados a **refletir sobre as formas de intervenção dos seres humanos na natureza** e a **cultivar valores condizentes com a proteção ao ambiente**, comprometidos com a melhoria da qualidade de vida. Podem, assim, ajudar a criar e a fortalecer uma sociedade mais justa e saudável. As situações de aprendizagem escolar devem garantir a formação de pessoas aptas a compreender, posicionar-se e até mesmo propor soluções e ações de combate a problemas como esses.

Conhecer os avanços das pesquisas e o uso dos produtos resultantes para a melhoria da qualidade de vida provoca na criança um interesse maior pelo estudo de Ciências. Sua capacidade de compreensão sobre os fenômenos se amplia. Compreender e refletir implica uma postura consciente e autônoma diante do mundo e das coisas. Ensinar Ciências também significa contribuir para o **domínio de múltiplas linguagens**, permitindo aos alunos interpretar e expressar as questões que trazem para a sala de aula ou que a eles são propostas. Pois só com o uso da linguagem o conhecimento pode ser construído e compartilhado. Enfim, a educação científica deve visar à **formação de pessoas aptas à participação social**, capazes de refletir sobre sua realidade e atuar sobre ela.

As aulas de Ciências

As realidades específicas de cada sala de aula impõem um sem-número de limitações para a implementação de práticas de ensino menos tradicionais, que podem ser de diversas naturezas, desde a quantidade de alunos por sala, a infraestrutura da escola, a burocracia escolar, até a carga horária disponível. No entanto, deve-se tentar, na medida do possível, inserir nas aulas de Ciências momentos de participação ativa dos alunos na construção dos conhecimentos, para que eles tenham a oportunidade de vivenciar esses processos investigativos e valorizar suas próprias descobertas.

Nesta coleção, propomos que o trabalho com nova unidade seja iniciado com uma investigação. Os primeiros anos escolares podem propiciar a ela momentos de intenso envolvimento com a descoberta de muitas coisas que até então eram enigmáticas ou inteiramente desconhecidas. Essa característica deve ser aproveitada na formulação de estratégias para o ensino de Ciências. Com relação a isso, Trivelato aponta:

É importante ressaltar que, quando pequenas, ainda na fase pré-escolar, as crianças geralmente têm uma relação prazerosa com os conhecimentos relacionados aos fenômenos da natureza e da sociedade. Sentem satisfação em formular questões sobre o assunto, fazer explorações e descobertas, levantar hipóteses e tentar explicar o mundo à sua volta. No entanto, o que se percebe é que, no decorrer da escolaridade, essa relação prazerosa com o conhecimento muitas vezes vai se perdendo. Uma das tarefas do professor do Ensino Fundamental é evitar que isso aconteça, proporcionando atividades que propiciem um aprendizado prazeroso e com significado.

A partir do entendimento da complexidade do processo de ensinar, o uso de estratégias de ensino diferenciadas nas aulas de Ciências tende a maximizar as aprendizagens de estudantes em diferentes contextos e conteúdos.⁶

⁶ TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 9.

As atividades de investigação oferecem oportunidades para o aluno interagir com o objeto de estudo e favorecem um comportamento mais ativo, na medida em que ele é convidado a manipular materiais, expor suas ideias, refletir sobre um determinado problema, buscar meios de solucioná-lo e argumentar a respeito dos resultados de sua investigação. Durante esse processo de interação entre o objeto de estudo e o sujeito de aprendizagem, o aluno empenha habilidades e constrói conhecimento de maneira significativa, o que contribui para a alfabetização científica e o desenvolvimento de competências.

Outros pesquisadores do ensino de Ciências também apontam a importância de propostas que aproveitem essas características das crianças e adolescentes e incluam a investigação como meio de os alunos aprenderem Ciências (e.g. Cachapuz et al., 2005⁷; Azevedo, 2009⁸; Schiel & Orlandi, 2009⁹; Carvalho, 2013¹⁰).

Além disso, ao permitir o uso de práticas como: **pesquisar, comparar, testar, registrar e analisar dados, compartilhar e argumentar pontos de vista**, as atividades investigativas aproximam os alunos da forma como o conhecimento das Ciências da Natureza é construído. Isso traz aos alunos a ideia de que os conceitos não são meras “descobertas”, mas resultados da elaboração humana, incluindo suas contradições, incertezas e aproximações; dependem dos também contextos, possuem influências culturais e sociais da época na qual foram pensados.

Desse modo, o ensino de Ciências por investigação consiste em uma metodologia didática que contempla direta e indiretamente as habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos alunos. Essa estratégia permite o estudo dos diversos conhecimentos voltados ao Ensino Fundamental de modo próximo à realidade deles. Por isso, é importante salientar que a atividade investigativa “deve ser sustentada por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados” (Cachapuz et al.¹¹). Ou seja, não se pode desprezar a importância da apresentação de conteúdos conceituais em um curso de Ciências; o estudo pode e deve contar com o apoio de textos informativos claros, corretos e adequados.

Deve-se buscar estabelecer o diálogo entre o “teórico” e o “prático”, no qual um altera e amplia o entendimento do outro. Com base nesses conhecimentos, os alunos podem refletir sobre as relações estabelecidas e interpretá-las, dando significado a elas e assim podem operar sobre seus cotidianos.

A metodologia investigativa também favorece a alfabetização dos alunos, ao estimular o uso da linguagem de diversas formas: fala para troca de ideias e reflexões, a escuta atenta (com ganho vocabular), na tentativa de encontrar explicações sobre fenômenos naturais, para posteriormente escrever, desenhar ou esquematizar, buscando consolidar os conceitos aprendidos.

7,11 CACHAPUZ, A. et al. (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

8 AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

9 SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural, 2009.

10 CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

3. O papel do professor no ensino de Ciências nos anos iniciais

Muito se discute a respeito da relação entre o ensino de Ciências nos anos iniciais e a formação do professor. Existe uma noção de que para se ensinar conteúdos deve-se ter amplo domínio dos mesmos, porém essa considera implicitamente que o ensinar e aprender é uma mera transmissão de conteúdos do professor ao aluno, o que não é verdade.

O ensino de Ciências nos anos iniciais passa pelo questionamento de que a ideia não é formar “pequenos cientistas”, mas mobilizar aspectos das Ciências da Natureza que contribuam na formação sociocultural do aluno.

Nesse sentido, Lima e Maués, pautando suas pesquisas nos trabalhos de Vygotsky, esclarecem que a principal discussão não se refere ao domínio do conteúdo pelos professores, mas ao entendimento do seu papel como mediador, o que é facilitado pelo ensino por investigação.

Há que se considerar que o ensino nos anos iniciais é marcado pela complexidade, pela dificuldade de integrar vários tipos de saberes. O profissional desse segmento necessita conhecer o suficiente sobre diversas áreas do conhecimento, da psicologia ao português, da matemática às artes, das ciências à educação física. Entretanto, ao contrário do que muitos acreditam, ele não precisa ser especialista em cada um desses ramos do conhecimento. O pleno domínio do conteúdo conceitual na verdade, não é acessível a ninguém e nem é necessário ao ensino nas séries iniciais.¹²

É preciso destacar os fenômenos simples ou aparentemente fáceis de compreender, estimular a observação, a curiosidade e criar ambiente propício à formulação de perguntas simples.

O professor deve compartilhar o interesse e a curiosidade dos alunos, na busca de respostas às perguntas que ele também pode fazer e fazer-se. Ele não é um mero transmissor de informações, e sim um **facilitador e provocador** da aprendizagem. Questionando e orientando, o professor propõe desafios e também apresenta caminhos para as soluções, e nesse processo os alunos formulam e reformulam sua visão de mundo.

É fundamental aos professores que percebam a importância das atividades investigativas para a formação nos anos iniciais, pois nelas residem métodos e procedimentos associados às Ciências da Natureza que favorecem também a construção do diálogo, da dúvida, da tolerância e da colaboração entre os alunos. O foco não pode ser o domínio conceitual, mas o planejar situações que envolvam o olhar para a natureza e desenvolvê-las de um modo que, em geral, os professores já sabem fazer.

Todo conceito, seja ele espontâneo ou científico, demanda da mediação para serem incorporados. São os outros que auxiliam a criança a dar sentido ao mundo e, no caso do processo pedagógico, o **professor é o mediador** que planeja e organiza as interações educativas de modo aos alunos incorporarem, em especial, os conceitos científicos.

Os conceitos científicos disponibilizados no plano social da sala de aula vão sendo incorporados à consciência da criança. Desde o momento em que a criança ouve uma palavra nova (um conceito novo) estão dadas as possibilidades de elas formulem verbalmente tais conceitos. Do ponto de vista psicológico, a principal diferença entre conceitos científicos e espontâneos é que o conceito científico apresenta uma relação de palavras com outras palavras enquanto os conceitos espontâneos estabelecem relações mais imediatas de palavras com os objetos a que se referem. Por esse motivo, os conceitos científicos apresentam um sistema hierárquico de inter-relações.¹³

12 LIMA, M.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 172. dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00184.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

13 _____. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p.168-9. dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00184.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

Desse modo, compreende-se que os conceitos científicos tornam-se mais complexos à medida em que o aluno se aprofunda em cada tema, aumentando suas interações com outros mediadores e volta a trabalhar sobre o mesmo conceito. A compreensão desse processo de desenvolvimento e ressignificação a longo prazo justifica o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais no Ensino Fundamental, mas não o ensino pautado na definição e transmissão de conteúdos “simplificados”, e sim um ensino contextualizado, mediado e comprometido com a aprendizagem significativa dos alunos.

O trabalho do professor como mediador pode ser extremamente desafiador, posto que este deve sair da posição daquele que tem conhecimentos e experiências a comunicar para colaborar e trabalhar em equipe com o aluno.

Orientações quanto à oralidade, ao trabalho em grupo e às atividades de pesquisa

As atividades que fazem uso da oralidade, do trabalho em grupo e da pesquisa podem ser implementadas e ter seu uso ampliado durante as aulas de Ciências, e em especial no ensino por investigação. O professor atua como facilitador no processo de mediação quando as atividades são devidamente planejadas e executadas para esse fim.

As discussões propostas nas atividades orais têm enorme importância no processo de ensino e aprendizagem. Para Vygotsky, ao longo do desenvolvimento cognitivo da pessoa, há uma integração entre fala e raciocínio prático; a fala tem papel essencial na organização das funções psicológicas superiores. “A fala da criança é tão importante quanto a ação para atingir um objetivo. As crianças não ficam simplesmente falando o que elas estão fazendo; sua fala e ação fazem parte de uma mesma função psicológica complexa, dirigida para a solução do problema em questão.”¹⁴

O professor deve manter-se sempre alerta e abrir-se para uma escuta propositiva. A fala revela o conceito. Cada um expõe suas ideias, com os conceitos que construiu em sua história de vida. Conhecer esse processo permite ao professor compreender como o conhecimento se constitui no pensamento de seu aluno e de si mesmo.

Os relatos orais são oportunidades de reestruturação do conhecimento e de socialização de ideias em um grupo. A troca de ideias entre colegas possibilita esclarecer conceitos e perceber aspectos que não haviam sido notados anteriormente. Nos debates, as crianças apresentam seus pontos de vista, organizam as ideias e elaboram argumentos que serão expostos. Nas discussões, têm a oportunidade de experimentar um ambiente intelectualmente estimulante à medida que empregam seus conhecimentos no entendimento de uma questão, agregam informações novas ao seu repertório, entram em contato com pontos de vista distintos e podem reavaliar suas opiniões.

Cabe ao professor favorecer a criação de um ambiente estimulante à troca de ideias. Isso pode ser feito propondo questões desafiadoras à classe, trazendo dados que podem auxiliar os alunos a avançarem em seus conhecimentos, oferecendo condições para que todos possam se expressar, mostrando que as ideias do grupo serão respeitadas. Também cabe ao professor direcionar as discussões para que elas frutifiquem na construção de uma explicação coletiva, uma síntese ou consenso a respeito do que é discutido.

14 VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 13.

O trabalho em grupo, em dupla ou com toda a classe é fundamental para que os alunos compartilhem informações e pensem juntos. Nos trabalhos em grupo, os alunos entram em contato com outros pontos de vista, exercitam a argumentação e aprendem a reconhecer as diferenças. E, se uma criança não é capaz de realizar individualmente uma tarefa, ela se vale do apoio de um colega que se mostra mais apto naquela situação, conseguindo assim avançar no desenvolvimento de habilidades e na aquisição de conhecimento.

As interações que surgem dos trabalhos em grupo propiciam a ativação e a reorganização dos conhecimentos que os alunos já possuem e a criação de novos significados, como afirmam Moran e Masetto sobre os trabalhos e dinâmicas realizadas em grupo:

exigem um envolvimento pessoal maior com as próprias atividades, com o estudo e a pesquisa individuais, para que seja possível colaborar responsabilmente com o grupo. Desenvolvem a interaprendizagem, a capacidade de estudar um problema em equipe de forma sistemática, de aprofundar a discussão de um tema (que vá para além da sua própria compreensão) chegando a conclusões.¹⁵

Agrupar os alunos deve ser uma ação intencional e planejada criteriosamente pelo professor. Somente ele pode determinar os agrupamentos mais adequados às atividades desenvolvidas, conforme a situação de ensino proposta. Os critérios para a escolha da composição dos grupos também variam. Conhecer os alunos, suas características cognitivas e afetivas, habilita o professor a determinar a organização de grupos cooperativos.

Cabe ao professor também orientar os alunos para a realização do trabalho em grupos. O respeito ao próximo é fundamental no intercâmbio de ideias, e o professor deve garantir que todos tenham a oportunidade de expressar seus pontos de vista, contribuindo para o trabalho coletivo.

Como foi visto, a atividade de pesquisa pode fazer parte dos trabalhos em grupo, apesar de também poder ser realizada individualmente. Para um bom aproveitamento do trabalho de pesquisa, deve-se explorar o que já é natural na criança, assim, os alunos podem pesquisar para solucionar um problema ou para se posicionar com relação a uma situação. O professor deve orientar os alunos no procedimento da pesquisa, que ainda é algo novo para eles. Esclarecer-lhes o propósito da atividade direciona o trabalho e sinaliza as fontes apropriadas para consulta. Os alunos também devem ser orientados sobre como e onde buscar informações. Livros, jornais, revistas, entrevistas, internet etc. compõem um leque de possibilidades que pode ser ampliado dependendo do acesso dos alunos a outras fontes.

Com a prática, esse procedimento dá às crianças a possibilidade de adquirir autonomia na busca de dados, desenvolvendo habilidades como procurar, selecionar, comparar, escolher e sintetizar.

Incentivar a comunicação dos resultados das pesquisas é uma forma de valorizar o trabalho dos alunos e mostrar como a socialização de informações desempenha papel importante ao trazer esclarecimentos às pessoas, como a divulgação científica. Diferentes estratégias podem ser adotadas para se fazer a comunicação: dramatização, apresentação para o grupo ou classe, cartazes e folhetos. A forma de comunicar deve ser adaptada ao público e ao objetivo da informação. Orientados pelo professor, os alunos podem também organizar campanhas de conscientização na escola e mesmo em casa.

15 MORAN, J. M.; MASETTO, M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000. p. 149.

As avaliações

A avaliação fornece subsídios para o professor compreender o processo de ensino-aprendizagem, o que envolve perceber a evolução dos alunos e sua própria atuação como orientador do processo. Ela ocorre em diversos momentos do ensino e cumpre diferentes finalidades.

A avaliação deve ser entendida de forma processual. Neste sentido, Silva¹⁶ afirma ser necessária a superação do paradigma da educação centrada em um ensino linear e a ideia de avaliação como forma de reprovação e exclusão.

Para a avaliação ser contínua, ela não pode contar apenas com seu aspecto **cognitivo**, mas também contar com os **diagnósticos** iniciais e a avaliação **formativa**.

Luckesi¹⁷ propõe que a avaliação deve servir para diagnosticar o processo de aprendizagem, gerando subsídios para a tomada de decisão que leve a melhoria da qualidade do ensino e do desempenho dos alunos.

Já os aspectos formativos da avaliação focam os aprendizados procedimentais e atitudinais dos alunos, enquanto os instrumentos tradicionais da avaliação cognitiva concentram os aprendizados conceituais.

Ao propor atividades que permitem aos alunos mostrar se desenvolveram habilidades e adquiriram competências, o professor pode realizar sua avaliação formativa. E, com base nesses resultados, pode traçar possíveis caminhos para continuar as atividades, do mesmo modo como ocorre com a avaliação cognitiva.

A avaliação cognitiva resume o que o senso comum denomina como “a avaliação”. Ela constitui o sistema mais tradicionalmente usado no qual o aprendizado dos alunos é medido por meio do resultado final de trabalhos, provas e atividades e, periodicamente, é convertido em um número, letra ou outro código que indica o lugar de cada aluno entre um máximo e um mínimo aplicado a todos.

Muitas vezes, a avaliação **somativa** – aquela que tem por fim englobar a totalidade das aprendizagens do aluno – se resume à avaliação cognitiva.

Por mais que tentemos tornar a avaliação algo objetivo, ela é parcialmente subjetiva, pois consiste em julgar o aprendizado do aluno com base em critérios previamente elaborados e que levam em conta alguns valores e objetivos em detrimento de outros.

O término de uma sequência didática pode ser marcado por uma avaliação capaz de fornecer ao professor parâmetros dos avanços dos alunos, além de evidenciar suas próprias virtudes e falhas enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Para verificar a aprendizagem, o professor deve estar atento às intervenções dos alunos em sala de aula, à execução de atividades, às dúvidas e opiniões expressadas, e aos registros feitos por eles. O uso correto de conhecimentos científicos para compreender situações cotidianas, analisar ou explicar um fato constitui um dos indícios dos avanços na compreensão dos conteúdos.

Quando se limita a considerar apenas “certa” ou “errada” a resposta de uma atividade ou prova, o professor não tem condição de conhecer verdadeiramente como seus alunos articulam conhecimentos para elaborar suas respostas.

16 SILVA, J. F. Avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Org.). *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo*. Porto Alegre: Mediação, 2003. p. 7-18.

17 LUCKESI, C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática*. Salvador: Malabares Comunicações e Eventos, 2005.

Na prática, a avaliação pode ser feita, por exemplo, em atividades que envolvem trabalho em grupos, pode-se avaliar se os alunos cooperam entre si, acatam as diferenças de opinião, cuidam do material escolar, respeitam a fala das outras pessoas. Em outras situações, pode-se também avaliar a capacidade dos alunos de atuar de maneira autônoma, sua iniciativa em assumir responsabilidades e executar tarefas e seu interesse pelo trabalho.

Vale ressaltar que cada aluno tem seu próprio ritmo e processo de aprendizagem. Além de respeitar essas diferenças, o professor deve mostrar as evoluções pessoais de cada aluno, ajudando-os a perceber os progressos que realizam.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a progressão de dificuldades e as formas individuais de construção dos conhecimentos são importantes na formalização de conceitos e na sistematização de conteúdos. Nesse sentido, Hoffmann¹⁸ enfatiza a importância do papel do professor e da escola para abarcar a diversidade de processos de aprendizagem e a progressão de dificuldades.

Como veremos a seguir, a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como objetivo orientar a elaboração das avaliações externas. Desse modo, a BNCC¹⁹, ao contemplar a contextualização, as competências, as habilidades e as questões da alfabetização, tenderá a promover avaliações externas mais voltadas aos aspectos procedimentais e atitudinais, além da valorização dos conceitos.

Dessa forma, é papel do professor compreender e realizar de forma mais ampla o processo avaliativo, bem como discernir os tipos de avaliações existentes e os instrumentos que as valorizam. Esse entendimento é fundamental para a avaliação ser algo discutido na comunidade escolar de modo a promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizado, para que a escola possa se reinventar e/ou aprimorar-se.

A longo do *Livro do Estudante*, todas as seções didáticas que englobam atividades podem ser utilizadas para realizar avaliações, cabendo ao professor realizar essa seleção e perceber de que modo tal atividade pode ser o instrumento para se avaliar os aprendizados de seus alunos.

4. Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências

A Educação está em constante processo de discussão e amadurecimento, o que é expressado oficialmente pelas mudanças na legislação e em diretrizes que orientam esse processo no país – por isso, é importante que o professor mantenha-se atualizado também sobre essas alterações. Atualmente, *“os documentos que norteiam a educação básica são a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e o Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em 26 de junho de 2014”*²⁰.

De certa forma, todos esses documentos norteadores tiveram retificações e preconizam a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 14 de dezembro de 2018.

Prenúncios da elaboração de uma base curricular comum já estavam sinalizados na LDB em sua escrita original, de 1996. Desde então várias foram as publicações no sentido de materializá-la.

18 HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.

19 BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. p. 16.

20 PORTAL DO MEC. *Secretaria da Educação*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica>>. Acesso em: 6 set. 2017.

A BNCC deve ser utilizada como referência para a elaboração dos currículos escolares. De forma indireta, o texto fornece orientações à formação de professores, à produção de materiais e recursos didáticos e aos sistemas de avaliação externos. Dessa forma, ela não consiste no currículo que deve ser aplicado no país como um todo, nem em uma relação de conteúdos mínimos; ela define-se em termos de aprendizagens essenciais, indica conhecimentos e competências a serem desenvolvidos, e não os conteúdos que são materializados por meio dos currículos.

Todos os currículos desenvolvidos a partir da BNCC devem ser complementados por uma parte diversificada voltada ao atendimento das especificidades regionais e/ou locais. O fato da BNCC não ser o currículo em si é coerente com o promulgado pela nossa Constituição, pela LDB e pelas publicações oficiais. Esse é o modo encontrado de promover a igualdade naquilo que é ensinado e aprendido, e ainda promover a equidade, ou seja, permitir currículos diferenciados e adequados às diversas realidades de modo a combater exclusões históricas no direito à educação existente em nosso país.

A BNCC compreende que as aprendizagens só são efetivadas por meio de ações que materializem os currículos em sala de aula. E dentre essas ações, ela destaca algumas, como **contextualizar os conteúdos às realidades, promover a interdisciplinaridade, selecionar e usar metodologias de ensino diversificadas e diferentes materiais e tecnologias**.

Além disso, ela atribui o processo avaliativo como um instrumento voltado para a melhoria da escola, alunos, professores e comunidade no sentido do que esta mesma almeja – devendo ser concebidas formas de avaliação que auxiliem nesse sentido.

Competências, habilidades e objetos de conhecimento

Existe um esforço expresso na BNCC de definir e diferenciar os conceitos de objetos de conhecimento, competências e habilidades, com a finalidade de facilitar o entendimento sobre aquilo que é essencial de ser ensinado e aprendido nas salas de aula.

As **competências** constituem os grandes objetivos formativos, pois abordam ações para ser, agir e pensar que empenham o conhecimento/conteúdos sobre o mundo real. Nelas reside a ideia de que os conteúdos escolares não devem ser o início e o fim do aprendizado, passando de objetivos finais a meios para a mobilização de conhecimentos fora da escola. De acordo com o próprio texto da BNCC:

[...] competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.²¹

No caso da BNCC, existem as **competências gerais** assim como as **competências específicas** por componente curricular. As competências gerais devem ser desenvolvidas em todos os componentes curriculares ao longo dos anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental, interligando os conhecimentos e as habilidades trabalhados em cada ano, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e valores.

21 BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. BRASÍLIA: MEC, 2018. p. 8.

Veja, na tabela a seguir, as competências gerais estabelecidas pela BNCC.

Competências gerais para o Ensino Fundamental (BNCC)	
1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das Ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocritica e capacidade para lidar com elas.
9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Articuladas às competências gerais, para as Ciências da Natureza foram estabelecidas as **competências específicas**. Veja na tabela a seguir as competências específicas de Ciências da Natureza, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular²².

Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (BNCC)	
1	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3	Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4	Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5	Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6	Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7	Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Os conteúdos curriculares são apresentados na Base por meio dos **objetos de conhecimento**: eles remetem aos conteúdos, conceitos e processos tradicionalmente preponderantes nos processos pedagógicos e aparecem relacionados às habilidades e às unidades temáticas.

As habilidades associadas aos objetos de conhecimento trazem um aprofundamento da noção associada aos aprendizados procedimentais. Elas resumem as aprendizagens essenciais, elas expressam a união entre os processos cognitivos, os objetos de conhecimento e sugerem contextos e/ou situações de aprendizagem.

A BNCC agrupa os objetos de conhecimento e as respectivas habilidades em unidades temáticas. Nos anos iniciais, as unidades temáticas valorizam elementos mais concretos, tendo o meio que cerca os alunos como referência. São três unidades temáticas em Ciências da Natureza.

- **Matéria e energia:** a vivência com objetos, seus materiais e fenômenos energéticos são ponto de partida para separar e diferenciar materiais, perceber seus usos, algumas propriedades e interações com calor, luz, som, umidade etc.

²² Base Nacional Comum Curricular... op. cit. p. 324.

- **Vida e evolução:** os seres vivos têm suas características percebidas a partir da organização dos saberes trazidos à escola e a partir de observações orientadas sobre o entorno e sobre os elos nutricionais existentes, identificando também os cuidados com a saúde e a necessidade do respeito às diferenças individuais e acolhimento.
- **Terra e Universo:** com base em experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos, propõe-se a sistematização de observações para identificar fenômenos e regularidades.

A proposta da BNCC é que os conhecimentos científicos não sejam simplesmente expostos aos alunos, mas que sejam desenvolvidos por meio de atividades, situações e processos nos quais possam realizar observações, analisá-las e elaborar formas de expressá-las. Desse modo, os objetos do conhecimento não são aprendidos como um fim em si mesmos, mas como meios para o entendimento de situações e contextos reais com o desenvolvimento de habilidades e de competências.

5. A proposta didática desta coleção

Esta coleção foi elaborada visando oferecer aos professores e alunos um material que disponha de um repertório de conteúdos conceituais, apresentados de maneira clara e objetiva, que dê oportunidades de pesquisa e investigação sobre os temas abordados e que possibilite a reflexão a respeito de questões que envolvam a participação individual e coletiva na sociedade. Dessa forma, pensamos em um material didático que facilite o diálogo entre teoria e prática na sala de aula.

Por outro lado, esse material ampara-se em discussões mais profundas sobre os objetivos de aprendizagem da Educação Básica nacional, procurando contemplá-las nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com os *Parâmetros Curriculares Nacionais*, “o compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental [...]”²³.

A educação escolar comprometida com a formação de cidadãos envolve duas dimensões que se complementam. Em primeiro lugar, ter acesso a conhecimentos que permitam desenvolver capacidades necessárias para a participação social efetiva, entre as quais se encontram a aquisição dos conhecimentos específicos da disciplina e o domínio da linguagem. Em segundo lugar, esses conhecimentos devem estar intrinsecamente ligados a um conjunto de valores éticos, que têm como princípio a dignidade do ser humano, a igualdade de direitos e a corresponsabilidade social. A educação em valores requer que os alunos conheçam questões relevantes para a vida em sociedade, que reflitam e se posicionem em relação a elas. Pressupõe reflexões sobre questões globais combinadas com ações locais: em casa, na sala de aula, na comunidade.

Nesta coleção, os valores encontram-se sintetizados em quatro grandes objetivos formativos gerais que são trabalhados de forma transversal em todos os volumes:

- **formação cidadã:** envolve a capacitação para participar da vida coletiva, incluindo questões de justiça, equidade, solidariedade, respeito mútuo, combate às discriminações e reconhecimento de conflitos na sociedade.

²³ BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais – ética*. Brasília: MEC/SEF, 1997. v. 8. p. 15.

- **meio ambiente e materiais:** traz a valorização dos materiais e recursos naturais disponíveis, sua utilização sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, bem como o respeito e a proteção da natureza. Aborda temas como a prevenção do ambiente e educação para o consumo consciente.
- **saúde:** engloba tanto aspectos da saúde individual como de saúde coletiva e questões de saúde pública. Aborda temas como educação alimentar e nutricional, processo de envelhecimento e tecnologias relacionadas à saúde.
- **pluralidade cultural:** visa desenvolver a criatividade e inventividade, assim como o respeito e o interesse pelas diferenças culturais em diferentes contextos, como na sociedade brasileira e no mundo.

Por meio do trabalho com esses temas transversais integradores, essa obra também incorpora a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global. Assim, espera-se que os alunos possam desenvolver reflexões sobre as diferentes realidades e modos de vida dos seres humanos.

A BNCC indica os principais temas a serem trabalhados nesta etapa de ensino: direitos da criança e do adolescente, educação para o trânsito, educação ambiental, educação alimentar e nutricional, processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso, educação em direitos humanos, educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, bem como saúde, sexualidade e gênero, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural.²⁴

Trata-se de temas relacionados a importantes questões contemporâneas no âmbito nacional e internacional. Desse modo, entende-se que a escola pode propiciar o domínio de conhecimentos, valores e procedimentos aos alunos para que adquiram participação social e política de modo crítico.

Além disso, a coleção traz seções didáticas e atividades que oportunizam o aprendizado de conteúdos procedimentais e atitudinais, fundamentais para o desenvolvimento das competências e habilidades associadas às Ciências da Natureza. Nesse sentido, pretendemos contribuir para que os alunos atinjam os **objetivos** listados a seguir.

- Conhecer conceitos científicos básicos com os quais poderão entender os fenômenos naturais e perceber as relações existentes entre os seres vivos e entre estes e o ambiente.
- Interessar-se pelos cuidados com o corpo e aplicar os conhecimentos científicos em benefício próprio e da coletividade, o que implica adotar hábitos saudáveis e demonstrar posturas de respeito consigo e com as outras pessoas.
- Reconhecer a diversidade de seres vivos bem como suas relações, desenvolvendo atitudes e valores que contribuam para a preservação do planeta e a promoção do desenvolvimento sustentável.
- Reconhecer que o ser humano é parte integrante e agente transformador dos ambientes em que vive, adquirindo maior consciência das alterações via ação humana e a valorização dos recursos naturais, materiais e energéticos.
- Desenvolver métodos e procedimentos próprios das Ciências da Natureza, como a atitude investigativa, a observação, o levantamento de dados, o registro de ideias e o estabelecimento de comparações.
- Identificar os diferentes usos dos materiais e das tecnologias como meio para suprir necessidades humanas, e desenvolver senso crítico para avaliar seus impactos.

²⁴ Base Nacional Comum Curricular... op. cit. p. 19-20.

- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade essencialmente humana.
- Observar, formular hipóteses, diagnosticar e propor soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais influenciando dimensões sociais e culturais.
- Valorizar o trabalho em equipe, sendo capaz de ação cooperativa e respeitosa para a construção coletiva do conhecimento.

Assim, foi elaborado um material que propõe situações de aprendizagem que valorizam o conhecimento dos alunos e a interação com o objeto de estudo, incentivam a formulação e a organização de ideias, a expressão oral e escrita, com o progressivo uso das várias formas de linguagem. Com isso, espera-se auxiliar na formação de cidadãos que, dentro de suas esferas de conhecimentos e ação, reflitam sobre a realidade e participem ativamente em seus círculos sociais.

A estrutura dos livros

Cada volume da coleção tem seus assuntos abordados distribuídos ao longo de 4 unidades, subdivididas em capítulos. Os capítulos foram agrupados de acordo com a natureza do conhecimento, ou seja, em uma mesma unidade são encontrados capítulos relacionados, que abordam um mesmo ramo das Ciências da Natureza.

As unidades apresentam atividades antes, durante e depois dos capítulos, representando os momentos de levantamento inicial e de fechamento, que abarcam os capítulos como um todo. Há também seções que mobilizam conhecimentos voltados ao ensino por investigação e à alfabetização, assim como as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, que trazem contextos e as situações que contribuem para o desenvolvimento das competências e habilidades previstas pela BNCC.

As seções que favorecem o ensino por investigação buscam valorizar o papel do professor como mediador das aprendizagens e os contextos e as situações apresentados nas seções propõem o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem por trazerem o olhar sobre situações reais, interessantes e com os adequados questionamentos.

As seções didáticas e os textos explicativos da coleção também favorecem o desenvolvimento das habilidades e competências, tendo os conteúdos como meio, posto que as seções oferecem os contextos ou situações de aprendizagem que mobilizam os conhecimentos estudados.

Em linguagem adequada à faixa etária, os textos expõem as informações de forma organizada, clara e objetiva.

As informações são agrupadas em subtítulos e trazem palavras destacadas para identificar os conceitos principais, o que facilita a leitura e a compreensão do texto pelos alunos. Há uma preocupação em esclarecer e exemplificar o conteúdo específico por meio de imagens, como fotografias, ilustrações, esquemas, que também oferecem informações complementares.

Os textos expositivos acompanhados por um programa de atividades cujo objetivo é oferecer os contextos ou situações para o desenvolvimento de diferentes habilidades e, por consequência, das competências.

Inúmeras são as atividades que podem ser desenvolvidas a partir do uso dos livros da coleção. Considerando que uma atividade é tudo aquilo no qual reside a participação ativa dos alunos, o professor em seu papel de mediador pode se apropriar do material

nesse sentido, transformando em atividade o processo de leitura de um texto, a realização das seções didáticas por meio da pesquisa, da investigação, do trabalho em grupo e da elaboração de formas de expressão (verbais, escritas, sonoras, visuais, entre outras tantas possíveis).

Toda atividade realizada nesse sentido traz o desenvolvimento da linguagem, o aprendizado dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades, aspectos em associação levam ao aprendizado e manifestação das competências por parte dos alunos.

Por tratar-se de uma coleção voltada aos anos iniciais, o aprendizado da língua materna se faz muito importante, pois sem esta não se pode falar em aprendizados em outras áreas do conhecimento. A coleção propicia o domínio da linguagem por meio de seus textos, seções e atividades para, em seguida, explorar como a coleção materializa as múltiplas linguagens, voltando-se para aquelas relacionadas às competências e habilidades do ensino de Ciências.

Veja, a seguir, as especificações de cada seção.

- **Abertura da unidade:** cada unidade inicia-se em uma dupla de páginas uma grande imagem ou um conjunto de imagens que se articulam com o tema que será abordado. As atividades de leitura da imagem propostas têm importante papel motivador, estimulando os alunos e aproximando-os do assunto que será estudado na unidade. Eles são também convidados a responder a perguntas que estabelecem relações entre a imagem observada e a experiência prévia deles. Esse momento pode servir para o professor fazer um diagnóstico das ideias iniciais deles. A proposta é que o trabalho com as páginas de abertura das unidades mereça a mesma atenção que as demais seções deles. A observação atenta das imagens propicia o desenvolvimento de uma habilidade necessária ao trabalho científico: observar um objeto de estudo, identificar seus detalhes e obter informações a partir do que está sendo visto.
- **Investigar o assunto:** é composta de uma dupla de páginas e está inserida logo após a abertura. Ela apresenta atividades de natureza prática, lúdica ou experimental, relacionadas ao tema da unidade para que os alunos busquem respostas por meio de pesquisa, experimentação ou debate com outras pessoas. O objetivo dessa seção é fazer com que os alunos entrem em contato com o assunto a ser tratado por meio de questões problematizadoras ou exploratórias e interajam de maneira mais ativa com ele, motivando-os para o estudo do tema. Durante a realização do trabalho, com essa seção os alunos elaboram uma compreensão inicial do capítulo e também gera novas questões, que servirão de base para que, ao longo do estudo da unidade, possam ser reelaboradas, dando sentido ao estudo da unidade.
- **Atividades práticas:** estão presentes ao longo de cada capítulo, em quantidades e de categorias diferentes de acordo com o assunto abordado, o contexto e as habilidades a serem desenvolvidas. As categorias presentes são:
 - ✓ Pesquisa: envolve o levantamento de informações a respeito de algum tema estudado e/ou da observação de campo, bem como a análise de um objeto de estudo, a feitura registros adequados e formas de compartilhamento de resultados, como o debate.
 - ✓ Construção de modelo: propõe a confecção de modelos para representar estruturas, bem como para compreender um processo ou funcionamento de sistemas.

- ✓ Experimento: traz todo o detalhamento necessário para a realização de atividades práticas para testar hipóteses, observar variáveis e observar fenômenos.
- ✓ Uso/Construção de instrumento: consiste em atividades com o uso de diferentes objetos que permitem a leitura de informações científicas ou vislumbrar novos fenômenos, podendo envolver também a sua construção.
- ✓ Divulgação/Exposição: são atividades cujo objetivo é veicular para a comunidade escolar informações e/ou conceitos importantes relacionados ao cotidiano, mobilizando os alunos a elaborarem esse material de divulgação.
- ✓ Brincadeira: as regras, pontuações, dentre outras características trazem a ludicidade que mobiliza o desenvolvimento dos temas e das habilidades.
- **Álbum de Ciências:** essa seção tem por objetivo estimular a curiosidade e despertar o interesse dos alunos por meio do uso de imagens e apresentar um “recorte” do tema abordado no capítulo, relacionando assuntos do cotidiano aos temas apresentados.
- **O mundo que queremos:** nessa seção, a leitura de um texto referente a um assunto da unidade traz informações relacionadas ao cotidiano dos alunos e que dizem respeito à qualidade de vida deles e da sociedade. Reflexões relacionadas a temas contemporâneos ou transversais, como a inclusão de pessoas com deficiência, informações sobre direitos dos cidadãos, conhecimentos de outras culturas e cuidados com a saúde são alguns dos capítulos apresentados nessa seção.
- **Para ler e escrever melhor:** essa seção está focada na leitura, compreensão e produção de textos de diferentes gêneros. Os textos nessa seção apresentam marcadores textuais, sinalizando ao aluno as palavras-chave para a compreensão da estrutura do texto. Na produção do texto, os alunos podem utilizar os marcadores textuais para organizar suas ideias e compreender melhor cada tipo de texto.
- **O que você aprendeu:** consiste em diversas atividades disponibilizadas ao final das unidades. Nessa seção, os alunos empregam o vocabulário específico, são desafiados a aplicar os conhecimentos adquiridos para ampliar a compreensão dos temas estudados na unidade e a refletir sobre os assuntos abordados. Essas atividades podem ser utilizadas em processos de avaliação, tanto na percepção dos próprios alunos sobre seu aprendizado, como para a avaliação de competências e habilidades desenvolvidas.

O Ensino Fundamental e o domínio da linguagem

Todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão sempre relacionadas com a utilização da língua.²⁵

A coleção considera a importância do desenvolvimento da linguagem, pois como pesquisadores da linguagem afirmam: “Ler e escrever são tarefas da escola, questões para todas as áreas, uma vez que são habilidades indispensáveis para a formação de um aluno, que é responsabilidade da escola”²⁶.

Assim, entendemos que a área de Ciências pode contribuir para desenvolver o domínio da linguagem, nos aspectos da leitura, da escrita e da oralidade.

25 BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2000. p. 279.

26 GUEDES, P. C.; SOUZA, J. M. de. Leitura e escrita são tarefas da escola e não só do professor de português. In: NEVES, I. C. B. et al. (Org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 15.

- **Leitura:** a antecipação das informações apresentadas e o estabelecimento de relação do que é lido com o que já se conhece são capacidades leitoras importantes para a formação do leitor. Dessa forma, esse aspecto é trabalhado não apenas a partir dos textos verbais que compõem as unidades, mas também na leitura das imagens de abertura de cada unidade dos livros, por meio das questões da seção “*Vamos conversar?*”. O objetivo é auxiliar o aluno a perceber que as diversas linguagens (verbal e não verbal) se relacionam na construção do sentido global. Também nesse sentido, os textos de apresentação dos conteúdos têm estrutura clara e linguagem concisa e acessível aos alunos, transmitindo os assuntos de modo objetivo. As atividades que seguem os textos destinam-se a colaborar com o processo de entendimento da leitura realizada e dos assuntos propostos.
- **Escrita:** a proposta de produção textual parte da leitura e análise da estrutura de um texto, as quais servirão de base para a escrita do aluno, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo, geralmente relacionado com o tema da unidade. Esse trabalho ocorre especialmente na seção *Para ler e escrever melhor*, com quatro propostas de produção por livro, voltadas ao tema geral abordado na unidade em questão. Em outros momentos, fora dessa seção, há atividades em que se solicita a produção de pequenos textos (ou suportes) de circulação social, como relato, diário, cartaz, folheto, entre outros.
- **Oralidade:** o trabalho com a oralidade ocorre em diversos momentos ao longo dos livros, ganha importância especial nas páginas de abertura das unidades, com atividades de leitura de imagens no *Vamos conversar*, e na seção *Investigar o assunto*, com atividades que direcionam a ativação de conhecimentos relacionados aos temas que serão abordados, o levantamento de hipóteses, o relato e a argumentação. Há também outras ocasiões em que o aluno poderá fazer relatos, dar explicações, apresentar argumentações, realizar entrevistas, entre outros gêneros orais. Nesse trabalho, objetiva-se levar o aluno a perceber a importância da organização das ideias para a eficácia na comunicação e a defesa do seu ponto de vista, bem como a adotar postura pertinente a esses momentos de interação, como a necessidade de troca de turnos de fala o respeito à opinião dos colegas e o uso de uma linguagem adequada à situação de comunicação, seja ela formal ou informal.

O trabalho com a linguagem nesta obra, portanto, não pretende desviar o olhar do aluno dos conhecimentos das Ciências e do desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas, mas, ao contrário, procura promover uma maior reflexão, de forma a potencializar a aprendizagem desses conteúdos.

A perspectiva interdisciplinar

Quando o aluno se defronta com um problema, o conhecimento adquirido acerca dele não se limita à abordagem unicamente disciplinar. A combinação das multidimensões e das sistematizações constrói representações de uma situação particular, sendo, portanto, compreendida como uma perspectiva interdisciplinar. Em outras palavras, pensar a interdisciplinaridade na Educação Básica significa estabelecer relações entre as diferentes disciplinas para além da mera justaposição, mas aquém de uma fusão e, conseqüentemente, da desintegração do saber disciplinar.

Nesse sentido, Pontuschka e outras autoras²⁷ afirmam que:

Pensar e agir interdisciplinarmente não é fácil, pois passar de um trabalho individual e solitário, no interior de uma disciplina escolar, para um trabalho coletivo faz emergirem as diferenças e as contradições do espaço social que é a escola. O pensar interdisciplinar vai à busca da totalidade na tentativa de articular os fragmentos, minimizando o isolamento nas especializações ou dando novo rumo a elas e promovendo a compreensão dos pensamentos e das ações desiguais, a não fragmentação do trabalho escolar e o reconhecimento de que alunos e professores são idealizadores e executores de seu projeto de ensino.

Ainda que haja uma diversidade de significados, Thiensen²⁸ propõe que a interdisciplinaridade é uma proposta alternativa, bem como um movimento de resistência, à abordagem disciplinar normalizadora, abrindo a possibilidade para a superação da fragmentação dos conhecimentos científicos e dos saberes parcelados.

O trabalho interdisciplinar deve ser articulado principalmente por meio de projetos no interior da escola de modo a ter significado para a comunidade, por estar integrado à sua realidade. Por outro lado, vários são os temas desenvolvidos em Ciências que permitem relações com outras disciplinas. A interdisciplinaridade e a contextualização trazem uma nova abordagem sobre os conceitos, uma nova forma de aprender que integra as disciplinas escolares entre si e com a realidade dos alunos.

Nesta coleção, o trabalho interdisciplinar é favorecido principalmente nas seções *O mundo que queremos* e *Para ler e escrever melhor*. Porém, ainda há oportunidade de trabalhos interdisciplinares nas seções *Investigar o assunto*, *Atividade prática*, e mesmo ao trabalhar o texto e as atividades da coleção. É a perspectiva interdisciplinar que permite com maior preponderância o desenvolvimento das competências gerais para o Ensino Fundamental listadas pela BNCC.

A seleção de conteúdos

Vários foram os aspectos que nortearam a seleção de conteúdos, dentre eles: a importância dos assuntos na vida cotidiana, a facilidade de compreensão por parte dos alunos de anos iniciais do Ensino Fundamental, a abordagem de maneira equilibrada dos diferentes campos da Ciência e a possibilidade de diálogo com conteúdo de outras disciplinas.

Por outro lado, a seleção e organização realizados pela coleção também considerou as unidades temáticas, os objetos do conhecimento e as habilidades constantes na BNCC para cada ano escolar, buscando realizar uma boa transição entre a organização anterior e a orientada pela Base.

Há um esforço no sentido de apresentar ao longo de todos os anos iniciais do Ensino Fundamental as mesmas unidades temáticas propostas de BNCC, com progressivo avanço ao longo dos anos, de modo a não promover uma ruptura brusca em relação à forma como os conteúdos estavam organizados anteriormente, o que dificultaria o trabalho do professor nesse processo de transição – muito pelo contrário, a coleção buscou revelar as aproximações entre as práticas já realizadas e o preconizado pela BNCC para Ciências da Natureza.

²⁷ Para ensinar e aprender Geografia... op. cit. p. 149-150.

²⁸ THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545-554, dez. 2008.

Assim, é possível contemplar ao longo da coleção as Unidades Temáticas: *Matéria e energia; Vida e evolução; Terra e Universo.*

Grade de conteúdos da coleção					
	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
Unidade 1	Quem eu sou - Capítulo 1: Como você é - Capítulo 2: Eu percebo o ambiente - Capítulo 3: Fases da vida	Cuidar da saúde - Capítulo 1: O que é saúde - Capítulo 2: Cuidar da higiene - Capítulo 3: Movimentar o corpo - Capítulo 4: Descanso e convivência	Os animais - Capítulo 1: Características dos animais - Capítulo 2: A classificação dos animais - Capítulo 3: Animais invertebrados - Capítulo 4: Animais vertebrados	A vida que a gente não vê - Capítulo 1: A invenção do microscópio - Capítulo 2: As células - Capítulo 3: Os vírus e as bactérias - Capítulo 4: Os fungos e os protozoários - Capítulo 5: Os microrganismos e a saúde - Capítulo 6: Tecnologia a favor da saúde	Recursos naturais e o meio ambiente - Capítulo 1: Recursos naturais - Capítulo 2: Propriedades físicas dos materiais - Capítulo 3: Energia elétrica e magnética - Capítulo 4: Energia térmica - Capítulo 5: Consumo consciente - Capítulo 6: Tecnologias sustentáveis
Unidade 2	Cuidar de mim - Capítulo 1: Cuido do meu corpo - Capítulo 2: Cuido do meu bem-estar - Capítulo 3: Cuido do ambiente	O ambiente - Capítulo 1: O que há no ambiente? - Capítulo 2: Elementos não vivos - Capítulo 3: Os seres vivos - Capítulo 4: As relações no ambiente - Capítulo 5: Cuidar do ambiente	Luz e som - Capítulo 1: Os sentidos - Capítulo 2: A luz - Capítulo 3: A luz e os corpos - Capítulo 4: O som	Seres vivos e ecossistemas - Capítulo 1: Os animais se alimentam - Capítulo 2: As plantas produzem o próprio alimento - Capítulo 3: A decomposição - Capítulo 4: Os ecossistemas - Capítulo 5: Outras relações entre os seres vivos	A água - Capítulo 1: A água no planeta - Capítulo 2: Propriedades da água - Capítulo 3: Ciclo da água - Capítulo 4: Usos da água
Unidade 3	O tempo passa - Capítulo 1: Organização do dia - Capítulo 2: Plantas e animais crescem - Capítulo 3: O tempo meteorológico	As plantas - Capítulo 1: Conhecendo as plantas - Capítulo 2: Partes das plantas - Capítulo 3: As plantas na alimentação - Capítulo 4: Outros usos das plantas	Água, ar e solo - Capítulo 1: Representações da Terra - Capítulo 2: Estamos rodeados por ar - Capítulo 3: A água no planeta - Capítulo 4: As rochas e o solo	A matéria e suas transformações - Capítulo 1: Reconhecer a matéria - Capítulo 2: Transformações físicas da matéria - Capítulo 3: Misturas - Capítulo 4: Transformações químicas da matéria	Funcionamento do corpo humano - Capítulo 1: Alimentos e nutrientes - Capítulo 2: Alimentação e energia - Capítulo 3: Transporte de gases e nutrientes - Capítulo 4: Eliminação de resíduos
Unidade 4	Os materiais ao meu redor - Capítulo 1: Materiais do cotidiano - Capítulo 2: Materiais da escola - Capítulo 3: Obtenção dos materiais	Os materiais - Capítulo 1: Os materiais do dia a dia - Capítulo 2: Os estados físicos dos materiais - Capítulo 3: Os materiais naturais - Capítulo 4: Os materiais artificiais - Capítulo 5: As pessoas criam e inventam - Capítulo 6: Cuidado com os materiais	Observação do céu - Capítulo 1: Observando o céu de dia - Capítulo 2: Observando o céu à noite - Capítulo 3: Os dias e as noites	Aprender com o céu - Capítulo 1: As informações que estão no céu - Capítulo 2: Os astros e a passagem do tempo - Capítulo 3: Os calendários - Capítulo 4: Orientação no espaço	O céu à noite - Capítulo 1: Movimentos da Terra - Capítulo 2: Os movimentos da Lua - Capítulo 3: As constelações

Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades previstas para o 5º ano

As habilidades previstas pela BNCC geralmente têm a seguinte estrutura: um verbo que define o processo cognitivo, um conteúdo e modificadores que explicitam contexto ou o nível de dificuldade da aprendizagem esperada. Veja o exemplo a seguir.

Habilidade **EF05CI012**: Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

- **Processo cognitivo:** concluir.
- **Conteúdo:** periodicidade das fases da Lua.
- **Modificador:** com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

São listadas, a seguir, as habilidades esperadas para o 5º ano do Ensino Fundamental.

Unidade temática	Objetos de conhecimento	Habilidades da BNCC para o 5º ano do Ensino Fundamental
Matéria e energia	• Propriedades físicas dos materiais • Ciclo hidrológico • Consumo consciente • Reciclagem	EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
		EF05CI02: Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
		EF05CI03: Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
		EF05CI04: Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
		EF05CI05: Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.
Vida e evolução	• Nutrição do organismo • Hábitos alimentares • Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório	EF05CI06: Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.
		EF05CI07: Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
		EF05CI08: Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
		EF05CI09: Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).
Terra e Universo	• Constelações e mapas celestes • Movimento de rotação da Terra • Periodicidade das fases da Lua • Instrumentos ópticos	EF05CI10: Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
		EF05CI11: Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
		EF05CI12: Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.
		EF05CI13: Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

Correspondência dos conteúdos do 5º ano com os objetos de conhecimento e habilidades

Base Nacional Comum Curricular			
	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades em foco na unidade
Unidade 1	Matéria e energia	• Propriedades físicas dos materiais • Consumo consciente • Reciclagem	EF05CI01 EF05CI04 EF05CI05
Unidade 2	Matéria e energia	• Propriedades físicas dos materiais • Ciclo hidrológico • Consumo consciente	EF05CI01 EF05CI02 EF05CI03 EF05CI04
Unidade 3	Matéria e energia	• Reciclagem	EF05CI05
	Vida e evolução	• Nutrição do organismo • Hábitos alimentares • Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório	EF05CI06 EF05CI07 EF05CI08 EF05CI09
Unidade 4	Terra e Universo	• Constelações e mapas celestes • Movimento de rotação da Terra • Periodicidade das fases da Lua • Instrumentos ópticos	EF05CI10 EF05CI11 EF05CI12 EF05CI13

Progressão dos objetos de conhecimento e habilidades no 5º ano

Entender as relações existentes entre os conhecimentos adquiridos em anos anteriores e o que se espera dos anos posteriores é fundamental para o professor compreender o porquê e a forma como certos conteúdos são abordados.

A seguir, são explicitadas as relações entre as habilidades da BNCC esperadas para o 5º ano com os conhecimentos de anos anteriores e posteriores.

No 4º ano, os alunos identificaram as misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, conteúdo que se relaciona ao objeto de conhecimento *Propriedades físicas dos materiais*. Esse objeto oferece subsídios para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01** *Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras*. A compreensão das características das propriedades físicas contribui para o estudo das misturas homogêneas e heterogêneas, que serão estudadas no próximo ano.

Nos anos anteriores, os alunos trabalharam com temas relacionados à cadeia alimentar e elementos não vivos, como água, ar e solo. Esses conteúdos contribuem para o estudo do objeto de conhecimento *Ciclo hidrológico*, desenvolvendo as habilidades **EF05CI02** *Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais)* e **EF05CI03** *Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico*.

As habilidades deste ano servem de base para o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao consumo de energia elétrica, que será estudada nos anos posteriores.

Neste ano, os conceitos relacionados ao *Consumo consciente* e à *Reciclagem* são trabalhados. As habilidades **EF05CI04** *Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos* e **EF05CI05** *Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana*, servem de base para o desenvolvimento de conteúdos relacionados à preservação ambiental que serão estudados nos próximos anos.

Nos anos anteriores, foram introduzidos os conteúdos relacionados aos seres humanos. Neste ano, dá-se início ao trabalho sobre a *Nutrição do organismo*. A habilidade **EF05CI06** *Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados responsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas*, é um pré-requisito para o melhor desenvolvimento de habilidades relacionadas ao corpo humano, que serão abordadas nos anos posteriores.

Ainda neste ano, será realizado um trabalho com a *Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório*, por meio da habilidade **EF05CI07** *Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos*. O desenvolvimento dessa habilidade serve de base para o desenvolvimento de conteúdos relacionados ao corpo humano, que serão estudados nos próximos anos.

O objeto de conhecimento *Hábitos alimentares* também é estudado neste ano por meio das habilidades **EF05CI08** *Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para manutenção da saúde do organismo* e **EF05CI09** *Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.)*. Essas habilidades fornecem subsídios para o estudo dos programas e indicadores de saúde pública, que serão estudados nos próximos anos.

Nos anos anteriores, os alunos realizaram os estudos das estrelas por meio da observação do céu. Esse conteúdo se relaciona com o objeto de conhecimento *Constelações e mapas celestes*, que favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI10** *Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite*, servindo de base para os estudos relacionados à Astronomia, que serão consolidados nos anos posteriores.

Para atingir o que propõe as habilidades **EF05CI11** *Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra* e **EF05CI12** *Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses*, referentes aos conteúdos *Movimento de rotação da Terra* e *Periodicidade das fases da Lua*, espera-se que os alunos tenham consolidado o estudo dos anos anteriores sobre os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares. As habilidades deste ano fornecem bases para o estudo da Terra e do Universo, que serão abordados nos próximos anos.

Neste ano, inicia-se o trabalho com *Instrumentos ópticos* por meio da habilidade **EF05CI13** *Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, microscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos*. Essa habilidade contribui para o estudo do céu e do Universo que serão temas abordados em anos posteriores.

6. Sugestões de leitura

A seguir encontram-se listados materiais fundamentais e textos atualizados sobre aspectos que se referem ao papel do professor, às discussões mais filosóficas sobre o ensino, bem como às metodologias e às características do ensino de Ciências voltadas aos anos iniciais.

As obras foram separadas por temas a fim de contribuir com o foco de interesse do professor, entretanto, sabe-se que há obras que se encaixam em mais de um dos temas destacados, assim, optou-se por alocar a obra em apenas um dos aspectos.

Sobre o Ensino de Ciências

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

_____. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2001.

CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2001.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. 13. ed. São Paulo: Atual, 1998.

HAMBURGUER, E. W.; MATOS, C. (Org.). *O desafio de ensinar Ciências no século XXI*. São Paulo/Brasília: Edusp/Estação Ciência/CNPq, 2000.

KAMII, C.; DEVRIES, R. *O conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget*. Porto Alegre: Artmed, 1986.

Acerca das especificidades dos anos iniciais do Ensino Fundamental

COLELLO, S. M. G. *Alfabetização em questão*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

NEVES, I. C. B. et al. (Org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

XAVIER, M. L. M.; DALLA ZEN, M. I. (Org.). *O ensino nas séries iniciais: das concepções teóricas às metodologias*. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

Sobre metodologias, estratégias de ensino e aspectos relacionados

ALVES, N.; GARCIA, R. L. (Org.). *O sentido da escola*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

HOFFMAN, J. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. 22. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

LOPES, A. R. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

TORRES-SANTOMÉ, J. *Globalização e interdisciplinaridade*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VEIGA, I., FONSECA, M. (Org.). *As dimensões do projeto político-pedagógico: novos desafios para a escola*. Campinas: Papirus, 2001.

YUS, R. *Temas transversais: em busca de uma nova escola*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A. (Org.). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

Discussões sobre a natureza da Ciência, do conhecimento, da linguagem e da educação, envolvendo elementos da psicologia

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1991.

SALVADOR, C. C. et al. *Construtivismo em sala de aula*. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

7. Bibliografia

- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- _____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08. Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, 2015.
- BRASIL. *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEB/DICEI/COEF, 2012.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: 1o e 2o ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMARGO, A. M. F. de; RIBEIRO, C. *Sexualidade(s) e infância(s): a sexualidade como um tema transversal*. São Paulo: Moderna; Campinas, SP: Editora da Universidade de Campinas, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- _____. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2001.
- _____.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DURKHEIM, E. *Educação e sociologia*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1955.
- FAZENDA, I. *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 1998.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, Mariley S. F. *O ensino de Ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1998.
- FREIRE, P. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Cortez, 1989.
- GARCIA, J. A interdisciplinaridade segundo os PCN. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 17, n. 35, p. 363-378, set.-dez. 2008.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo de ciências*. São Paulo: EPU, 1987.
- _____.; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2007.
- MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.
- MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (Coord.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Ministério da Educação, Unesco, 2007.
- MOURÃO, R. R. de F. *Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica*. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- NEVES, I. C. B. et al. (Org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- OLIVEIRA, M. M. de. *Projetos, relatórios e textos na educação básica: como fazer*. Petrópolis: Vozes, 2009.
- PICAZZIO, E. (Coord.). *O céu que nos envolve: introdução à astronomia para educadores e iniciantes*. São Paulo: Odysseus, 2011.
- PURVES, W. K. *Vida: a Ciência da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- RIBEIRO, V. M. (Org.). *Letramento no Brasil, reflexões a partir do INAF 2001*. São Paulo: Global, 2004. p. 50-51.
- SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.
- SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo, 2009.
- SCHROEDER, C. *Atividades experimentais de Física para crianças de 7 a 10 anos. Textos de apoio ao professor de Física*, n. 16. Porto Alegre: Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- TORTORA, G. J. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Conheça a parte específica deste Manual

Objetivos da unidade

Em todas as aberturas de unidade, são apresentados os objetivos gerais que os alunos deverão atingir ao final do estudo da unidade.

Reprodução da página do livro do estudante.

Objetivos da unidade

- Compreender a importância da água.
- Identificar a distribuição de água no planeta e seus três estados físicos.
- Relacionar as propriedades da água com diferentes usos em atividades humanas.
- Conhecer as propriedades fundamentais da água.
- Identificar substâncias solúveis e insolúveis em água.
- Reconhecer que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro.
- Retomar o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico.
- Analisar as implicações do ciclo da água no clima, meio ambiente, geração de energia e na obtenção de água potável.
- Conscientizar sobre o desperdício de água.
- Propor ações para economizar água em diversas atividades do dia a dia.
- Identificar o papel da família e da comunidade para economizar água.
- Estudar como ocorre a poluição das águas e como deve ser feito o seu tratamento.



Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Matéria e energia

- EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- EF05CI02: Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).



Vamos conversar

1. Onde há água na imagem?
2. De que maneira a água está sendo utilizada pelas pessoas e por um dos cachorros?
3. Qual é a importância da água para os seres vivos da imagem? *Ver respostas no Manual do professor.*

- Inicie a atividade solicitando que os alunos descrevam a situação representada na imagem. Peça que digam quais elementos da ilustração chamam mais atenção, e pergunte o motivo.
- Por meio de perguntas como "Vocês utilizaram água hoje?" ou "Vocês já tomaram banho de rio?", é possível fazer com que o aluno se lembre de como a água é utilizada em sua vida diária ou para o lazer.
- No decorrer do estudo desta unidade, retome conceitos abordados em etapas anteriores referentes às mudanças nos estados físicos da matéria e também a respeito da conservação do solo.

Vamos conversar

1. Há água líquida e visível no rio e na cachoeira. Você pode instigar a curiosidade dos alunos questionando se existe água no interior dos seres vivos (plantas, peixes, humanos etc.). Questione também se a água está sempre na sua forma líquida ou se pode estar em forma de vapor na atmosfera.
2. A água é utilizada pelas pessoas para brincar e nadar e também pelo cachorro, para beber. Complemente a questão perguntando aos alunos de que outras maneiras essas pessoas poderiam usar a água do rio.
3. Todos os seres vivos dependem da água para viver. Os animais e as plantas necessitam da água para crescer e se desenvolver. Pode-se utilizar a água para tomar banho, se divertir etc. Aproveite este momento para falar a eles sobre a importância da água para a existência de vida. Sem ela não é possível que nenhum ser vivo se desenvolva.

Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Listagem de habilidades da Base Nacional Comum Curricular que são abordadas na unidade.

Objetivos

Apresenta os objetivos a serem atingidos pelos alunos em relação aos conteúdos e habilidades desenvolvidos no capítulo ou na seção.

Sugestões de respostas e orientações para a realização ou ampliação de algumas atividades propostas. Em geral, as respostas das atividades consumíveis encontram-se na própria atividade.

Objetivos da seção

- Aprender sobre o aproveitamento integral dos alimentos.
- Praticar a habilidade de leitura de outros formatos de texto.
- Familiarizar-se com um texto instrucional e aprender a produzi-lo.
- Colocar em prática uma receita que aproveite partes ou sobras de alimentos.

Converse com os alunos a respeito do desperdício de alimentos. Comente que, no Brasil, quase um terço dos alimentos produzidos vai para o lixo. Essa quantidade de alimento seria suficiente para alimentar as pessoas que vivem em situação de risco alimentar no Brasil. Aproximadamente, 10% do desperdício de alimentos ocorre durante o preparo. Assim, sabendo aproveitá-los integralmente, é possível reduzir a quantidade de alimentos que vão para o lixo. O aproveitamento integral dos alimentos também ajuda na redução dos resíduos. Esse raciocínio favorece o desenvolvimento da habilidade EF05C05.

Após o término da receita, estimule os alunos a plantar as sementes retiradas da laranja. As sementes podem ser plantadas na escola, no bairro ou em outro local sugerido pelos alunos. Lembre-se apenas de que para plantar em áreas públicas é necessário solicitar autorização da prefeitura.

Esta seção permite o trabalho interdisciplinar com Língua Portuguesa por meio do gênero textual utilizado, o texto instrucional. Se quiser ampliar o trabalho com esse gênero textual, leia com os alunos outros exemplos de textos instrucionais, como regras de jogos ou brincadeiras, entre outros. Essa atividade favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 4.

Para ler e escrever melhor

Este texto **descreve** o passo a passo do preparo de um prato aproveitando integralmente um alimento.

Aproveitamento integral dos alimentos

Você já notou a quantidade de alimentos desperdiçada no preparo das refeições? Muitas cascas, sementes, talos e talos não são utilizados e vão para o lixo. Mas essas partes podem ser utilizadas e virar pratos deliciosos e nutritivos! Além disso, utilizar todas as partes dos alimentos diminui o desperdício, reduz os gastos com alimentação e produz menos resíduos.

Agora, vamos conhecer uma receita em que os alimentos são aproveitados integralmente.

Bolo de laranja com casca

Aproveite partes dos alimentos e se preparem: preparem algo e reduza o desperdício!

Ingredientes

- ✓ 2 laranjas-tesa ou laranjas-bola médias
- ✓ 2 de xícara (chá) de óleo
- ✓ 3 ovos
- ✓ 2 xícaras (chá) de açúcar (se possível, use açúcar mascavo)
- ✓ 2 xícaras (chá) de farinha de trigo
- ✓ 1 colher (sopa) de fermento ou 1 lata de coxinha
- ✓ 1 colher (chá) de essência de baunilha

Modo de preparo

1. Lave bem as laranjas.
2. Corte as laranjas em quatro partes e retire as sementes e a parte branca do centro. É preciso manter toda a casca e o bagaço.
3. Bata no liquidificador as laranjas, o óleo, os ovos, o açúcar e a essência de baunilha.
4. Despeje a mistura em uma vasilha, acrescentando a farinha de trigo mexendo bem.
5. Por último, adicione o fermento, misturando devagar.
6. Despeje a mistura em uma forma untada com óleo e enfiada. Asse por cerca de 30 minutos, em fogo médio.

Atividade 1

Por que é importante aproveitar integralmente os alimentos?

Resposta pessoal.

Atividade 2

Qual alimento foi aproveitado integralmente na receita? Se é possível aproveitar esse ingrediente, por que você acha que as pessoas não o utilizam no dia a dia?

A laranja. Resposta pessoal.

Atividade 3

Como as instruções da receita estão apresentadas? Em sua opinião, essa forma de organização do texto facilita o entendimento?

A receita está organizada em etapas e cada etapa é seguida por uma descrição.

Atividade 4

Preencha o esquema a seguir sobre as etapas da receita.

Etapas		O que indica a etapa
Fase 1	Ingredientes	Indica os alimentos que serão usados na receita.
	Modo de preparo	Indica como usar os ingredientes no preparo da receita.

Atividade 5

Pergunte a um adulto da sua convivência sobre uma receita que utilize partes de alimentos geralmente descartadas.

a) Escreva todos os ingredientes, suas quantidades e o modo de preparo da receita da forma semelhante à apresentada no próprio anexo.

b) Troque a receita com um colega da sala e tente prepará-la com um adulto em casa. Ao escrever, tente-se dar que outra pessoa vai ler a receita, então descreva o passo a passo da forma clara.

Combate ao desperdício

O desenvolvimento dos princípios nutritivos do alimento, bem como o seu não aproveitamento adequado, ocasiona o desperdício de toneladas de recursos alimentares. O desperdício é um sério problema a ser resolvido na produção e distribuição de alimentos, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O crescimento da população mundial, somado que impulsionado pelos rápidos avanços da tecnologia, nos faz crer que o desperdício de alimentos é uma atitude injustificável. [...]

A forma mais comum de desperdício caseiro é a divisão no uso do alimento. Talos, folhas e cascas são, muitas vezes, mais nutritivos do que a parte dos alimentos que estamos habituados a consumir. Um quarto de toda produção nacional de frutas, verduras e legumes não são aproveitados [...]

100

101

Textos complementares para fornecer subsídios sobre os temas ou auxiliar a prática docente.

Educação em valores
Orientações e encaminhamentos para trabalhar atitudes, valores e temas transversais.

Orientações didáticas
Comentários e orientações para a abordagem do tema proposto, além de informações que auxiliem a explicação dos assuntos tratados.

- Utilize novamente uma laranja para representar a Terra no movimento de translação. Finque um alfinete ou palito de dente para representar a posição do Brasil. Faça uma marcação na laranja, representando a linha do equador. Movimente a laranja ao redor da vela; chame a atenção dos alunos para que notem a inclinação do eixo da laranja em relação à sua trajetória em torno da vela.

- **Atividade 3.** Faça com os alunos o cálculo da soma das horas adicionais no quadro de giz, justificando o ano bissexta. Para explorar a interdisciplinaridade com a Matemática, apresente aos alunos os cálculos que determinam se o ano é bissexta:

- deve ser múltiplo de quatro;
- não pode ser múltiplo de cem, exceto se for múltiplo de quatrocentos.

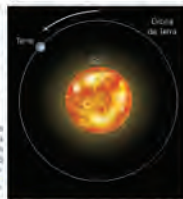
- Tendo apresentado essas regras, peça aos alunos que determinem se são bissextos anos bem distantes do atual, como 1100, 1500, 3000 (não bissextos) e 1200, 1600, 4000 (bissextos).

Domínio da Linguagem

Leitura de representação bidimensional. Representar o movimento de translação de forma bidimensional é um desafio considerável, e é preciso reconhecer que existem limitações quando se pretende ilustrar um fenômeno em que a tridimensionalidade é fundamental. Por essa razão, recomendamos que a leitura de representações apresentadas nesta página seja acompanhada de outros recursos, como vídeos ou simulações. Dessa forma, é possível desenvolver nos alunos a capacidade de interpretação de representações mais abstratas.

Movimento de translação da Terra

A fim de girar em torno de seu próprio eixo, a Terra também gira ao redor do Sol. Esse movimento é chamado de **translação**. A trajetória da Terra ao redor do Sol é a **órbita**. Para dar uma volta completa em torno do Sol, a Terra leva aproximadamente 365 dias e 6 horas, que é a duração do um ano terrestre.



Fonte: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2018, p. 10.

Para que o nosso calendário se mantenha sempre com 365 dias em um ano, a cada 4 anos, as horas adicionais somam 24 horas, o equivalente a um dia. Por isso, temos um **ano bissexta**: a cada 4 anos o mês de fevereiro tem 29 dias, e o ano fica com 366 dias no total.

3 Sabendo que o ano de 2016 foi um ano bissexta, faça um X nos outros anos bissextos:

2017 2019 2022 2028 2032
2018 2020 2024 2030 2034

- Represente, no espaço abaixo, os cálculos que você fez para responder à questão.

Sugestão: os alunos devem escrever cálculos de divisão: 2016 e 2020 são anos bissextos.



Estações do ano

Este fenômeno, geralmente explicado em livros tanto de ciência como de geografia de Ensino Fundamental, é fonte de muitas incompreensões e erros. O erro mais grave é explicá-lo como sendo devido às variações da distância da Terra ao Sol (no verão a Terra fica mais próxima do Sol e no inverno mais longe). [...]

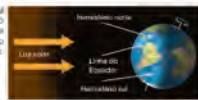
Outras explicações são incorretas e induzem a erros, como, por exemplo, a afirmativa de que "as estações do ano ocorrem devido à órbita elíptica da Terra". Como a órbita é qual é feita a referência, geralmente, é exageradamente elíptica, fica a associação automática: verão/inverno = Terra mais/ menos próxima do Sol. [...]

As estações do ano

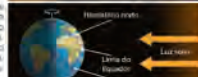
A Terra é esférica e gira em um eixo levemente inclinado em relação à sua órbita. Por isso, a distribuição dos raios solares que incidem na Terra não é igual nos dois hemisférios na maior parte do tempo.

Essa incidência dos raios solares, diferente nos hemisférios causada pela inclinação da Terra e o movimento de translação resultam nas mudanças da temperatura e duração do dia percebidas nos diferentes estações do ano: **outono, inverno, primavera e verão**.

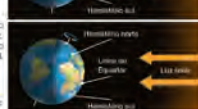
Podemos nos debruçar, o hemisfério sul, normalmente exposto ao Sol e recebe mais luz e o hemisfério norte fica menos exposto ao Sol e recebe menos luz. Nesse período, o verão no hemisfério sul e o **inverno** no hemisfério norte.



A primavera vem depois do inverno e antes do verão. Durante esse período, a quantidade de luz do Sol que chega ao hemisfério sempre varia o passar dos dias. O outono vem depois do verão e antes do inverno. No outono, acontece o contrário: é a quantidade de luz que diminui.



Em julho, o hemisfério norte fica mais próximo ao Sol, e o hemisfério sul recebe menos luz. É verão no hemisfério norte e o **inverno** no hemisfério sul.



Fonte: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2018, p. 10.

4 As estações do ano sempre ocorrem em pares no planeta. Terra: enquanto o hemisfério sul está em uma estação do ano, o hemisfério norte está em outra. Complete o quadro ao lado relacionando as estações do ano que ocorrem ao mesmo tempo no planeta.

Hemisfério sul	Hemisfério norte
Primavera	Outono
Verão	Inverno
Outono	Primavera
Inverno	Verão

Contudo, existem livros didáticos que esclarecem, corretamente, que as estações do ano não são devidas à maior/menor distância da Terra ao Sol, mas, infelizmente, "ilustram" estas explicações com desenhos nos quais a órbita da Terra é exageradamente excêntrica ("achatada"), o que induz à conclusão de que verão/inverno estão relacionados com a menor/maior distância da Terra ao Sol. E como as figuras se fixam mais do que as palavras escritas, o aluno fica com a "explicação" errada.

SILVEIRA, S. (coordenadora). Ensino Fundamental e Médio: Ciências Explicando o Mundo. Ensino Fundamental, parte 1, volume 11. Brasília: MEC, 2009.

- Pergunte aos alunos se sabem por que no verão as temperaturas são mais elevadas do que no inverno. Dependendo das respostas, enfatize que as estações do ano não ocorrem porque a Terra está mais próxima ou mais distante do Sol. Esclareça que as estações do ano e a variação na duração do dia ao longo do ano se devem à inclinação do eixo da Terra em relação ao seu plano de órbita. Se o eixo da Terra fosse perfeitamente perpendicular ao plano de sua órbita, a quantidade de luz e calor que chegaria até os hemisférios sul e norte seria praticamente igual.
- **Atividade 4.** Informe que é verão no hemisfério norte quando é inverno no hemisfério sul. Isso acontece porque, enquanto a Terra gira em torno do Sol, a inclinação do eixo de rotação não muda. Então, quando o polo norte está voltado para o Sol, o polo sul está voltado para o outro lado, não iluminado. E quando o polo sul está voltado para o Sol, é verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte. As estações se sucedem continuamente por causa da translação da Terra.

Domínio da linguagem

Orientações específicas para o trabalho com as habilidades de domínio da linguagem: leitura, escrita, oralidade.

Sugestões de livros, filmes e sites para o professor

Indicação de leitura para o professor ampliar ou aprofundar os assuntos abordados.

2ª parte: Testando a condutibilidade elétrica

Agora que já sabem como montar um circuito simples e como ligar a lâmpada, vocês vão testar alguns objetos feitos de materiais diferentes para verificar se a corrente elétrica passa por eles.

Materiais

- ✓ circuito elétrico montado
- ✓ lâpis de madeira
- ✓ lâmina de plástico
- ✓ lâmina de cortiça, feltro ou lã
- ✓ clipe de metal
- ✓ objeto de couro
- ✓ moeda
- ✓ objeto de cerâmica pequeno

Como você vai fazer

1. Ainda nos mesmos grupos, peça ao professor que coloque um fio que ligue as pilhas à lâmpada e que retire um pouco da cobertura plástica no local do corte.
2. Agora, testem os objetos da lista acima colocando-os na pilha de fio cortado e verificando se ocorre passagem de corrente elétrica através deles.

Para você responder

1. Ao cortar o fio, o circuito ficou aberto ou fechado? Nessa situação, há passagem de corrente elétrica?
(O circuito ficou aberto: impedindo a passagem de corrente elétrica.)
2. Qual é a evidência de que houve passagem de corrente elétrica através do objeto testado?
(O aquecimento da lâmpada é uma evidência de que houve passagem de corrente elétrica.)
3. Classifique os objetos testados em duas categorias: condutores e isolantes elétricos.

Isolantes elétricos		Condutores elétricos	
lâmina de plástico	Comprimido	Clipe (metal)	
Moeda	Couro	Moeda (metal)	
Moeda	Cerâmica		

Para seu aluno acessar

Simulador de consumo
<https://www.aseletropaulo.com.br/para-sua-casa/informacoes/Paginas/simulador-de-consumo.aspx>
 Nessa casa virtual, é possível selecionar cada aparelho e informar quantidade, potência, frequência e tempo em que, geralmente, os equipamentos são utilizados. A partir dessas informações, o sistema calcula automaticamente o valor aproximado da conta de energia, incluindo os impostos.
 O simulador também aponta o consumo de energia de aparelhos que ficam na área externa de uma casa, como freezer, churrasqueira e itens de lavanderia.
 Acesso em: 13 nov. 2017.

27

Sugestões de livros, filmes e sites para o aluno

Indicação de leitura para os alunos ampliarem ou aprofundarem um assunto estudado.

Recursos não renováveis

Gás natural
O gás natural é usado como combustível para a produção de energia elétrica nas usinas termoeletricas. O gás natural também é usado como gás de cozinha.

Petróleo
Seus derivados são usados na produção de combustíveis para automóveis, aviões e navios e na composição de tintas, óleos, produtos plásticos, entre outros produtos.

Outros minérios
O ferro, o ouro, a bauxita, o cobre, o cálcio, o sal e o quartzo, por exemplo, têm usos distintos na indústria, na construção civil, na produção de vários produtos e em algumas áreas da fabricação de medicamentos.

Carvão mineral
É utilizado para gerar energia elétrica nas termoeletricas, para o aquecimento de casinhas nas serrações e para a produção de cimento, aço e fertilizantes.

Sugestão de atividade: Do que é feito meu objeto favorito

Divida os alunos em grupos e peça a cada grupo que escolha um objeto usado no dia a dia. Indique a eles que pesquisem quais recursos naturais são utilizados na fabricação desse objeto. Além da lista de recursos, a pesquisa deve permitir a resposta das seguintes questões: a) Quais destes são recursos renováveis e quais não são? b) São usados minérios? Quais? Respostas serão variáveis conforme o material escolhido.

Reserve um tempo da aula para que os alunos apresentem o resultado de suas pesquisas para o restante da sala. Ao final das apresentações, inicie uma discussão com os alunos sobre o que é possível fazer para reduzir as perdas dos recursos naturais não renováveis.

Para você acessar

Física para crianças
<http://www.sbfisica.org.br/rbf/pdf/341402.pdf>
 Artigo que propõe algumas sugestões de ensino de física a partir de situações-problema.
 Acesso em: 30 jan. 2018.

15

Sugestão de atividade

Sugestão de atividade extra para fixar, aprofundar ou ampliar assuntos abordados.

BURITI MAIS CIÊNCIAS

5^o
ANO

Ensino Fundamental • Anos Iniciais

Organizadora: Editora Moderna

Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi. Editora.

Componente curricular: CIÊNCIAS

1ª edição

São Paulo, 2017



Elaboração dos originais

Ana Carolina de Almeida Yamamoto
Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi. Editora.

Mariana Edaes
Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Professora.

Juliana Bardi
Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Unesp. Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo. Editora.

Maiara Oliveira Soares
Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade de São Paulo. Especialista em Tecnologias na Aprendizagem pelo Centro Universitário Senac. Editora.

Michelle Beralde
Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Editora.

Thiago Macedo de Abreu Hortêncio
Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo. Editor.

Natalia Leporo
Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade de São Paulo. Mestre em Ciências, programa: Ensino de Ciências, pela Universidade de São Paulo. Editora.

Laís Alves Silva
Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu. Licenciada no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para as Disciplinas do Currículo do Ensino Fundamental (quatro últimas séries), do Ensino Médio e da Educação Profissional pela Universidade Católica de Brasília. Editora.

Edição de texto: Ana Carolina de Almeida Yamamoto, Maiara Oliveira Soares, Michelle Beralde, Thiago Macedo de Abreu Hortêncio, Caroline Cristina Fernandes da Silva

Gerência de design e produção gráfica: Sandra Botelho de Carvalho Homma

Coordenação de produção: Everson de Paula, Patrícia Costa

Suporte administrativo editorial: Maria de Lourdes Rodrigues (coord.)

Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Daniel Messias, Daniela Sato, Mariza de Souza Porto

Capa: Daniela Sato, Mariza de Souza Porto

Ilustração: Raul Aguiar

Coordenação de arte: Wilson Gazzoni Agostinho

Edição de arte: Alexandre Francisco da Silva Pereira

Editoração eletrônica: Estúdio Anexo

Ilustrações de vinhetas: Adilson Secco

Coordenação de revisão: Elaine Cristina del Nero

Revisão: Adriana Bairrada, Ana Cortazzo, Andrea Vidal, Carol Gama, Roseli Simões, Tatiana Malheiro

Coordenação de pesquisa iconográfica: Luciano Baneza Gabarron

Pesquisa iconográfica: Márcia Mendonça, Junior Rozzo

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Denise Feitoza Maciel, Fernando Bertolo, Marina M. Buzzinaro, Luiz Carlos Costa, Joel Aparecido

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Denise Feitoza Maciel, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

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

Buriti mais : ciências / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. — 1. ed. — São Paulo : Moderna, 2017.

Obra em 5 v. para alunos do 1º ao 5º ano
Componente curricular: Ciências

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Yamamoto, Ana Carolina de Almeida.

17-09888

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho

São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904

Vendas e Atendimento: Tel. (0__11) 2602-5510

Fax (0__11) 2790-1501

www.moderna.com.br

2017

Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

Será que tem resposta para tudo neste mundo?

Por que o barco flutua?

De onde vem o brilho da Lua?

Por que preciso comer todo dia?

A água da chuva é sempre fria?

O que é um ser vivo?

O que preciso fazer

para ser um bom amigo?

Quanto mais respostas você procura no mundo,

mais perguntas você encontra.



DAVINE PAVEN



Conheça seu livro

Seu livro está dividido em 4 unidades. Veja o que você vai encontrar nele.



Abertura da unidade

Nas páginas de abertura, você vai explorar imagens e perceber que já sabe muitas coisas.



Investigar o assunto

Nas páginas desta seção, você vai usar diferentes estratégias para investigar o assunto da unidade. Também vai dizer o que pensa e fazer novas descobertas.



Capítulo

Você aprenderá muitas coisas novas estudando os capítulos e resolvendo as atividades!



Álbum de Ciências

Nesta seção, você vai conhecer imagens e curiosidades relacionadas ao capítulo.



Atividades práticas

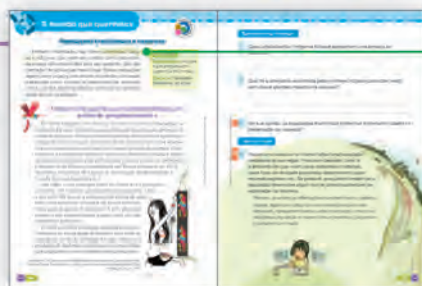
Nos capítulos, você vai encontrar algumas atividades práticas. São propostas de experimentos, pesquisas, construção de modelos e uso de diferentes instrumentos.



4

O mundo que queremos

Nesta seção, você vai ler, refletir e realizar atividades com foco na preservação do ambiente, no respeito às pessoas e às diferentes culturas e no cuidado com a saúde.



As palavras marcadas em verde são explicadas no glossário.

Para ler e escrever melhor

Nestas páginas, você vai ler um texto e perceber como ele está organizado. Depois, vai escrever um texto com a mesma organização.



O que você aprendeu

Mais atividades para você rever o que estudou, utilizar as palavras que acabou de conhecer e aplicar o que aprendeu em outras situações.



Em *Hora da leitura*, você vai encontrar indicações de livros sobre os assuntos da unidade.

Ícones utilizados

Ícones que indicam como realizar algumas atividades:

 Atividade oral

 Atividade em dupla

 Atividade em grupo

 Atividade no caderno

 Desenho ou pintura

Ícones que indicam trabalho com temas transversais:





Sumário



6

UNIDADE 1

Recursos naturais e meio ambiente

8

Investigar o assunto: <i>Conhecer o próprio lixo</i>	10
Capítulo 1. Recursos naturais	12
Capítulo 2. Propriedades físicas dos materiais	16
• Experimento: <i>Testando os materiais</i>	18
Capítulo 3. Energia elétrica e magnética	22
• Álbum de Ciências: <i>Consumo responsável de energia elétrica</i>	25
• Experimento: <i>Construir circuito e testar materiais</i>	26
• Experimento: <i>Como testar o magnetismo?</i>	30
Capítulo 4. Energia térmica	32
• Experimento: <i>Como preservar a temperatura?</i>	34
Capítulo 5. Consumo consciente	36
• Pesquisa: <i>Sucata eletrônica</i>	37
• Para ler e escrever melhor: <i>Ciclo de vida dos materiais</i>	40
Capítulo 6. Tecnologias sustentáveis	42
• O mundo que queremos: <i>Populações tradicionais e natureza</i>	44
• O que você aprendeu	46

UNIDADE 2

A água

50

Investigar o assunto: <i>Medindo a quantidade de chuvas</i>	52
Capítulo 1. A água no planeta	54
Capítulo 2. Propriedades da água	60
• Experimento: <i>A solubilidade do sal em água</i>	62
• Experimento: <i>Diferença entre a água salgada e a água doce</i>	63
Capítulo 3. O ciclo da água	64
• Experimento: <i>As plantas retiram água do ambiente?</i>	66
• Álbum de Ciências: <i>O ciclo da água e o clima</i>	68
• Experimento: <i>A cobertura do solo</i>	71
• Para ler e escrever melhor: <i>Geração de energia e chuvas</i>	72
Capítulo 4. Usos da água	74
• Experimento: <i>Separação de misturas</i>	79
• O mundo que queremos: <i>Mudanças climáticas afetam o ciclo da água</i>	80
• O que você aprendeu	82

UNIDADE 3

Funcionamento do corpo humano

86

Investigar o assunto: <i>Conhecer o corpo humano</i>	88
Capítulo 1. Alimentos e nutrientes	90
• Experimento: <i>Testando a presença de amido</i>	92
• Experimento: <i>De olho nas embalagens dos alimentos</i>	98
• Para ler e escrever melhor: <i>Aproveitamento integral dos alimentos</i>	100
• Pesquisa: <i>Cardápio equilibrado</i>	104
• O mundo que queremos: <i>Prevenção de distúrbios alimentares</i>	106
Capítulo 2. Alimentação e energia	108
Capítulo 3. Transporte de gases e nutrientes	112
• Experimento: <i>Modelo de pulmão</i>	114
Capítulo 4. Eliminação de resíduos	118
• Álbum de Ciências: <i>Curiosidades incríveis e nojentas do corpo humano</i>	120
• O que você aprendeu	122



UNIDADE 4

O céu à noite

126

Investigar o assunto: <i>Pontos luminosos</i>	128
Capítulo 1. Movimentos da Terra	130
• Álbum de Ciências: <i>Dias e noites em uma estação espacial</i>	133
Capítulo 2. A Lua	136
• Observação: <i>Observar e registrar as fases da Lua</i>	140
Capítulo 3. As constelações	142
• Álbum de Ciências: <i>Bandeira do Brasil e as constelações</i>	145
• Pesquisa: <i>Identificando constelações</i>	146
• Para ler e escrever melhor: <i>Aprenda a se orientar pelos astros</i>	148
Capítulo 4. Instrumentos de observação do céu	150
• Construção de modelo: <i>Construindo uma luneta</i>	152
• O mundo que queremos: <i>As mulheres na Astronomia</i>	154
• O que você aprendeu	156
Bibliografia	158
Recortes	159



Objetivos da unidade

- Aprender o que são recursos naturais.
- Reconhecer que as atividades humanas necessitam de recursos da natureza.
- Distinguir recursos naturais renováveis de recursos não renováveis.
- Conhecer e testar algumas propriedades físicas dos materiais.
- Associar algumas propriedades físicas de determinados materiais ao seu uso em atividades humanas.
- Relacionar as propriedades físicas dos materiais com suas funções.
- Conhecer o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas.
- Compreender o que é corrente elétrica.
- Compreender o que é energia térmica.
- Reconhecer que os materiais podem ser condutores de calor.
- Identificar formas de produção de energia térmica e seus usos.
- Compreender a importância do uso racional dos recursos naturais.
- Desenvolver atitudes que colaboram para a proteção do ambiente e dos recursos naturais por meio do consumo responsável.
- Refletir sobre hábitos de gestão de resíduos e conhecer formas de reduzir a produção e o descarte.
- Entender o significado de sustentabilidade.
- Compreender a importância do desenvolvimento e do uso de tecnologias sustentáveis.



Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Matéria e energia

- **EF05CI01:** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **EF05CI04:** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.
- **EF05CI05:** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.



Vamos conversar

1. Você já participou de alguma feira de trocas? **Resposta pessoal.**
2. Você sabe o que é consumo sustentável? **Resposta pessoal.**
3. De forma geral, como as pessoas costumam adquirir aquilo de que necessitam? **Geralmente pela compra.**
4. Que recursos são extraídos da natureza para produzir:
 - roupas? **Algodão e fibras sintéticas.**
 - livros? **Madeira.**
 - brinquedos?
5. O que você costuma fazer com roupas, livros, brinquedos e outros pertences quando eles deixam de ser úteis? **Resposta pessoal.**

Madeira, borracha ou plásticos (derivados do petróleo), por exemplo.

As competências específicas de Ciências da Natureza e competências gerais para o Ensino Fundamental estão listadas nas páginas XIV e XV deste Manual.

- O trabalho com esta abertura de unidade e com as atividades da seção “Vamos conversar” permite explorar com os alunos conceitos e atitudes sobre consumo responsável, presentes na habilidade EF05CI05, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes de suas escolhas.
- Peça aos alunos que observem as imagens e faça a primeira pergunta da seção “Vamos conversar”. Estimule-os a pensar sobre outras atividades que também consomem recursos naturais. Pergunte: o que é necessário para produzir um carro? A produção de alimentos também usa recursos naturais?

Vamos conversar

1. Caso necessário, explique aos alunos o que é uma feira de trocas; é possível que alguns deles ainda não tenham participado de uma feira dessas.
2. Explique à turma que o consumo sustentável é uma forma mais responsável de adquirir produtos, evitando o desperdício de recursos naturais e reduzindo o impacto causado ao ambiente.
3. Na sociedade atual, a forma mais comum de adquirirmos o que precisamos é por meio da compra, mas também pode ser por meio de troca e de extração direta da natureza (por exemplo: pesca, caça ou colheita).
4. Use esta atividade para desenvolver a ideia de que tudo o que consumimos no dia a dia é proveniente de recursos naturais.
5. Os alunos podem responder que fazem a doação de bens ou que jogam, eventualmente, na lata do lixo o que não utilizam mais. Caso não saibam o que acontece com seus pertences, sugira que eles conversem com seus pais ou responsáveis.

Objetivos da seção

- Identificar a composição dos resíduos sólidos produzidos na escola e analisar a origem dele.
 - Reconhecer os tempos de decomposição dos diferentes materiais
 - Conhecer o destino dos resíduos sólidos produzidos na escola.
-
- Antes de iniciar o trabalho com a seção *Investigar o assunto*, escolha a lixeira a ser analisada. Provavelmente, a lixeira da sala de aula será a melhor escolha, pois envolverá resíduos sólidos secos, que não estão contaminados nem em decomposição. Ainda assim, antes da análise do conteúdo pelos alunos, utilizando luvas, procure saber se nesta lixeira não há nenhum contaminante ou algo que possa ser nocivo aos alunos. Em seguida, auxilie-os a fazer o levantamento solicitado nesta atividade prática.
 - Pergunte aos alunos o que eles esperariam encontrar em lixeiras de outros locais. "O conteúdo delas seria semelhante ou diferente?". Questione-os sobre o destino do lixo que eles analisaram. Há coleta de lixo na escola, no bairro ou na cidade? Para onde o lixo é levado depois da coleta.
 - Questione os alunos sobre o tempo de decomposição dos materiais e destaque que materiais como o plástico, a borracha e o isopor levam mais tempo para se decompor, exercitando, assim, a habilidade EF05CI05.
 - Um aspecto importante a ser avaliado nesta proposta é a postura investigativa e a habilidade dos alunos em coletar os dados e registrá-los de forma organizada. Auxilie e oriente a tabulação dos dados.
 - **Atividade 1.** As respostas vão depender do lixo encontrado na instituição, que reflete os hábitos dos alunos, os lanches consumidos e as atividades da escola.

Investigar o assunto

Conhecer o próprio lixo

Todas as atividades que fazemos geram resíduos. Ao tomar banho, produzimos água suja, que segue para os esgotos; ao usar o banheiro, sujamos a água e o papel higiênico. Na cozinha, pode haver sobras de alimentos; diversas embalagens de vidro, plástico e metal são jogadas fora. Na hora do lanche, aquela garrafa PET que embala o refrigerante e foi jogada fora pode ir parar em um córrego e lá permanecer por muitos e muitos anos, pois ela demora mais de 100 anos para se decompor.

Para onde vai o celular que foi trocado por um modelo mais recente? Será que temos consciência de todo o lixo que produzimos? E para onde ele vai? Mais de 40% do lixo produzido no Brasil não tem um destino adequado e causa a poluição e a contaminação principalmente do solo e da água. Por isso, é preciso conhecer o lixo para tentar reduzir a quantidade de lixo gerado por nós.

O que você vai fazer

Conhecer o lixo produzido na escola e identificar seu tempo de decomposição.

Como você vai fazer

1. Observem os itens que estão na lixeira da sala de aula ou no pátio da escola. Observem também a quantidade de cada item encontrado.
2. Construam um quadro para registrar os itens que vocês encontraram. O quadro deverá ter três colunas e número variável de linhas, dependendo da quantidade de itens diferentes encontrados nas lixeiras. Vejam o modelo abaixo.

	O que jogamos fora	Quantidade	Tempo de decomposição
			
			
			
			
			
			
			

3. Pesquisem em livros e na internet o tempo de decomposição dos diferentes materiais e acrescentem essa informação ao quadro.
4. Depois dessa investigação, conversem com os colegas sobre as questões a seguir.

Para você responder

- 1 Quais são os itens mais encontrados na lixeira da escola?

Resposta variável.



Tempo de decomposição dos materiais	
Material	Tempo de degradação
Aço	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	indeterminado
Chicletes	5 anos
Corde de náilon	30 anos
Embalagens longa vida	até 100 anos (alumínio)
Espumas	indeterminado
Filtros de cigarros	5 anos

2 De onde foi extraído o material usado para fabricar os itens jogados fora?

Resposta variável.

3 Para onde vai o lixo depois de sair da escola?

Resposta variável.

4 Discutam formas de reduzir a quantidade de lixo produzida na escola e registrem abaixo.

Resposta variável.

Divulgue os resultados

5 Organizem-se em grupos e façam cartazes para divulgar as descobertas que vocês fizeram para a comunidade da escola.

- Os cartazes podem mostrar a quantidade de lixo produzida na escola, organizada em tabelas ou quadros, e divulgar o tempo de decomposição dos materiais. Além disso, podem informar qual seria o melhor local para descartar os diferentes tipos de lixo gerados pelas atividades escolares.
- Coloquem os cartazes em locais em que possam ser vistos por muitas pessoas.



PABLO ELI SHASLIMA

11

Material	Tempo de degradação
Isopor	indeterminado
Louças	indeterminado
Luas de borracha	indeterminado
Metais (componentes de equipamentos)	cerca de 450 anos
Papel e papelão	cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens, equipamentos)	até 450 anos
Sacos e sacolas plásticas	mais de 100 anos
Vidros	indeterminado

AMBIENTE BRASIL. *Tempo de decomposição dos materiais*. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/tempo_de_decomposicao_do_materiais.html>. Acesso em: 11 out. 2017.

- **Atividade 2.** Incentive os alunos a pesquisar na internet para conhecer mais sobre a origem e a forma de produção dos materiais encontrados.
- **Atividade 3.** Pode haver variações dos números de informações coletadas. Certifique-se de que a fonte de pesquisa dos alunos é confiável.
- **Atividade 4.** Reserve um tempo para que os alunos possam discutir essa questão. Repensar hábitos de consumo não é simples, mas é um dos passos importante para o consumo responsável. Para cada sugestão, peça que eles tentem imaginar a consequência de cada ato, como a redução do impacto na natureza, diminuição da extração de recursos para a produção de novos objetos, entre outras consequências.
- **Atividade 5.** A divulgação dos resultados é importante para compartilhar as descobertas da investigação, valorizar o trabalho dos alunos e ser parte da produção científica. Atente-se à coerência e ao cuidado com a exposição.
- Apresente aos alunos alguns dados sobre o tempo de decomposição de produtos utilizados em nosso cotidiano, presente na tabela do rodapé. Instigue os alunos a refletir fazendo perguntas como: "Por que não devemos jogar lixo na praia?", "Como o lixo produzido pode prejudicar o ambiente?", "Como evitar que o lixo prejudique o meio ambiente?". Questões como essas possibilitam desenvolver a habilidade EF05CI05, construindo propostas coletivas para um consumo responsável.
- Motive os alunos a refletir sobre a afirmação: "Somos responsáveis pelo lixo que produzimos". Mesmo sabendo que a coleta seletiva e a reciclagem podem ajudar a minimizar o problema gerado pelo lixo, é essencial que pratiquemos o consumo responsável dos materiais. Reduzindo o consumo de bens desnecessários, estamos reduzindo a quantidade de lixo produzida e preservando os recursos naturais.

Objetivos do capítulo

- Aprender o que são recursos naturais.
 - Reconhecer que as atividades humanas necessitam de recursos da natureza.
 - Distinguir recursos naturais renováveis de recursos não renováveis.
-
- Espera-se que, com os conhecimentos adquiridos ao longo desta unidade, os alunos percebam que a extração dos recursos naturais altera o ambiente, afetando as condições de vida de outras espécies e as relações estabelecidas nos diferentes ecossistemas. Esse aprendizado contribui para exercitar a habilidade EF05CI05.
 - **Atividade 1.** Aproveite o momento para mostrar aos alunos a inter-relação dos organismos vivos e não vivos. Evite o discurso pessimista ou catastrófico ao tratar dessas questões com os alunos. Em vez dessa abordagem, procure enfatizar nossa responsabilidade com o planeta e a importância de encontrar alternativas que permitam uma convivência mais saudável do ser humano com os outros seres vivos.
 - Peça aos alunos que citem materiais (produtos) cuja matéria-prima seja derivada do petróleo. Comente que além dos combustíveis há inúmeros outros produtos do dia a dia que são derivados do petróleo, como plásticos, ceras e solventes.

CAPÍTULO 1

Recursos naturais

Os seres vivos dependem de recursos encontrados na natureza para sobreviver, como a água e os alimentos. Os seres humanos desenvolveram técnicas sofisticadas para extrair e usar os recursos naturais, modificando o ambiente à sua volta.

Podemos chamar de **recursos naturais** todos os elementos disponíveis na natureza e que podem ser utilizados pelos seres vivos. Por exemplo: o solo, a energia solar, o ar, os minérios, a água e até as plantas e os animais.

Os recursos naturais podem ser usados de diversas formas. Eles estão presentes na alimentação, constituem a matéria-prima de produtos e também são usados para a produção de energia.



1 Cite dois recursos encontrados na natureza que podem ser necessários para:

- uma árvore; **Água, ar, solo, luz do sol.**
- uma onça-pintada; **Outros animais, água, ar;**
- um ser humano. **Plantas, animais, solo, água, ar, minérios.**

Os recursos naturais podem ser classificados em **não renováveis** ou **renováveis**, de acordo com sua origem e disponibilidade na natureza.

Os recursos não renováveis levam milhões de anos para se formar na natureza, existem em quantidades finitas e podem se esgotar com o uso. Deve-se pensar em alternativas renováveis para substituí-los. Esse é o caso da gasolina e do óleo *diesel*, derivados do petróleo. Como o petróleo é um recurso finito, várias pesquisas buscam encontrar produtos que possam substituí-lo, como o etanol e o *biodiesel*, combustíveis derivados de plantas.

Para extrair petróleo, um recurso natural, no mar, usa-se uma grande quantidade de recursos do ambiente e se exigem tecnologias elaboradas. Plataforma de petróleo situada no litoral do Rio de Janeiro, 2011.



RICH PRESS/LOCHMEIER GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Para você acessar

Ibama

<<http://www.ibama.gov.br/>>

O *site* do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis reúne informações e notícias sobre biodiversidade brasileira, legislação ambiental, resíduos, fiscalização e preservação ambiental.

Acesso em: 8 jan. 2018.

Os recursos renováveis são aqueles que não se esgotam com o uso, que podem se renovar. Mas cuidado! A natureza tem a capacidade de regenerar a água, por exemplo, mas a quantidade de água potável diminui cada vez mais por causa da poluição.

O solo também pode tornar-se improdutivo, caso não seja preservado.

- 2** O quadro a seguir apresenta algumas situações do dia a dia. Complete-o indicando qual recurso é usado em cada situação e se ele é renovável ou não.

Situação	Recurso	Renovável ou não renovável
Ana abasteceu o carro com gasolina antes de ir trabalhar.	Petróleo	Não renovável
Na casa de Fábio há um painel solar para aquecer a água do chuveiro.	Energia solar	Renovável
A lata do refrigerante de Pedro é feita de alumínio e pode ser reciclada.	Bauxita	Não renovável
A carteira da sala de Jonas é feita de madeira.	Madeira	Renovável

- 3** Depois de uma aula sobre recursos naturais na escola, dois colegas viram o cartaz ao lado no mural da escola.

- a) Identifiquem os usos da água mostrados no cartaz. Citem dois outros usos da água que não são mostrados. **Ver resposta no Guia.**
- b) Um dos garotos afirmou que o cartaz continha um erro, pois, como a água é um recurso renovável, ela nunca acabaria e, assim, não era necessário economizá-la. Vocês concordam com o garoto? Expliquem. **Resposta pessoal.**



Campanha para economia de água, 2015.

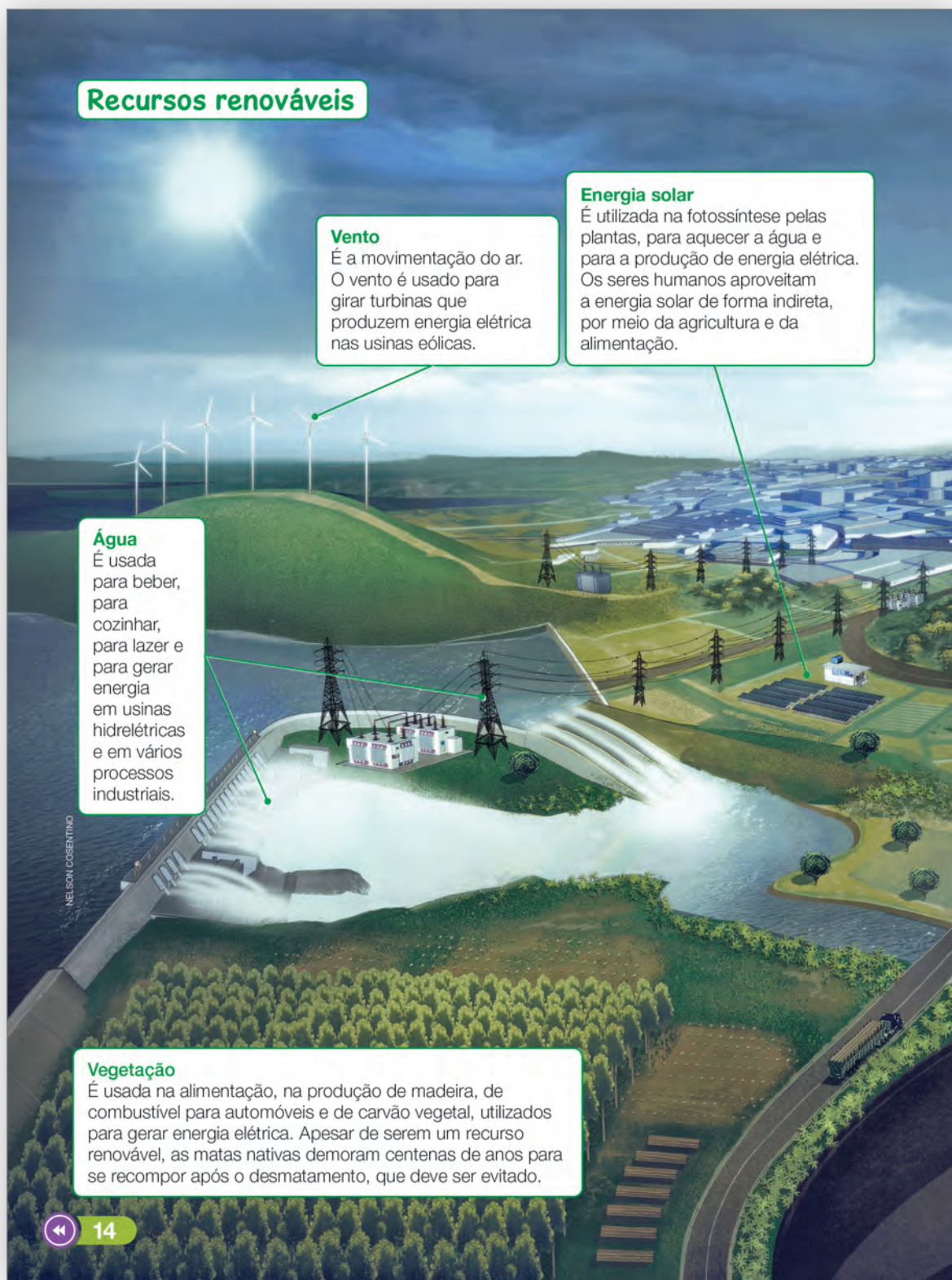
13

- Comente com os alunos que os recursos naturais são encontrados no solo, no ar, nos mares etc. Explique que a classificação em renovável ou não renovável está relacionada à disponibilidade do recurso na natureza e ao tempo de consumo. O petróleo, por exemplo, é um recurso natural não renovável, porque leva milhões de anos para se formar e, em razão de seu grande consumo, pode se esgotar num intervalo de tempo inferior ao de sua produção. A luz solar, por sua vez, é considerada um recurso renovável, pois, apesar de o Sol ser finito, continuará existindo por bilhões de anos.
- Atividade 2.** Esta atividade trabalha com conceitos relacionados à identificação dos recursos naturais usados, os produtos de uso diário e também a diferenciação de recursos renováveis e não renováveis. Garanta que todos os recursos da tabela sejam alvo das pesquisas, para enriquecer a discussão posterior em sala. Reserve um tempo da aula para que os alunos apresentem os resultados da pesquisa aos colegas. Esta atividade trabalha a habilidade EF05CI05.
- Atividade 3.** Utilize a atividade para trabalhar o desenvolvimento da habilidade EF05CI05 da BNCC. Após a resolução, explique que a necessidade de economizar água vem do fato de que a água disponível para o consumo humano vem sendo consumida e contaminada em um ritmo mais rápido do que pode ser reposta. Por isso, administrar o uso da água é uma das ações prioritárias para o desenvolvimento sustentável.

Educação em valores

Formação cidadã. É importante que os alunos saibam de onde vem a água que sai das torneiras de casa e da escola. A identificação da fonte provedora do recurso ajuda na construção do senso de pertencimento e do vínculo com o local onde vivem. Esses fatores são primordiais para o desenvolvimento da responsabilidade pela preservação do local.

- Com relação ao recurso renovável água, procure aproximar a discussão à realidade dos alunos, discutindo, por exemplo, os usos da água de um rio que corta a cidade, ou de um córrego próximo à escola. Identifique fontes de poluição, dando destaque à habilidade EF05CI03. O trabalho do texto deve ser associado às imagens e às suas respectivas legendas, que trazem informações importantes para a discussão.
- Comente com os alunos sobre o uso do vento e da luz solar na geração de energia elétrica no Brasil e seu potencial. Esses recursos são fontes de energia renováveis que têm vantagens sobre o uso de combustíveis fósseis e madeira, pois não emitem poluentes atmosféricos; e sobre as hidrelétricas, pois não exigem o alagamento de grandes áreas para a instalação.
- Com relação ao uso da vegetação, em especial ao uso da madeira, comente com os alunos que muitas espécies vegetais nativas do Brasil encontram-se em risco de extinção por causa da extração para o uso da madeira, como o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).
- O uso da madeira derivada de espécies não nativas, como o pinus e o eucalipto, pode ser uma solução para a preservação das espécies nativas, desde que áreas nativas não sejam desflorestadas para o plantio dessas espécies. Há várias controvérsias entre as vantagens e desvantagens do uso das floretas plantadas com espécies não nativas, que podem ser aprofundadas caso julgue interessante mencionar impactos sobre as mudanças dos ecossistemas.



Recursos não renováveis

Gás natural

O gás natural é usado como combustível para a produção de energia elétrica nas usinas termoeletricas.

O gás natural também é usado como gás de cozinha.

Petróleo

Seus derivados são usados na produção de combustíveis para automóveis, aviões e navios e na composição de tintas, óleos, produtos plásticos, entre outros produtos.

Outros minérios

O ferro, o ouro, a bauxita, o cobre, o calcário, o sal e o quartzo, por exemplo, têm usos distintos na indústria, sendo utilizados na construção civil, na composição de vários produtos e embalagens e até na fabricação de medicamentos.

Carvão mineral

É utilizado para gerar energia elétrica nas termoeletricas, para o aquecimento de caldeiras nas siderurgicas e para a produção de corantes, inseticidas e fertilizantes.

Representação artística com fins didáticos.
Elementos fora de escala. Cores-fantasia.

15



- Caso julgue interessante, comente com os alunos que o petróleo, o gás natural e o carvão mineral são chamados de combustíveis fósseis, já que são formados por modificações que ocorreram durante milhares de anos com restos de seres vivos que habitaram o planeta Terra no passado.
- Esses combustíveis têm em comum o fato de liberarem muitas substâncias poluentes para a atmosfera quando queimados, por exemplo, nas termoeletricas e/ou nos motores dos carros. Seu uso contribui, assim, para o aumento do efeito estufa e consequente aquecimento global, além do agravamento da poluição atmosférica e da elevação da incidência de chuvas ácidas. É interessante comentar que a fase de extração desses recursos da natureza já pode gerar danos ao meio ambiente, como quando ocorre derramamento de petróleo no mar.
- Ao tratar dos impactos negativos dos usos dos recursos não renováveis sobre o ambiente, é importante enfatizar maneiras de minimizar esses problemas. Por exemplo, no caso do uso dos combustíveis fósseis, optar por transportes coletivos ou alternativos (como bicicleta) ajuda a reduzir o uso de combustíveis fósseis e a emissão de poluentes. No caso da mineração, ajude os alunos a identificar produtos que têm minérios na composição e procure incentivar a compra consciente, o cuidado no uso para prolongar a vida útil dos produtos, a reutilização quando possível, a reciclagem e o descarte correto desses materiais.

Para você acessar

Física para crianças

<<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341402.pdf>>

Artigo que propõe algumas sugestões do ensino de física a partir de situações-problema.

Acesso em: 30 jan. 2018.

• Sugestão de atividade: Do que é feito meu objeto favorito

Divida os alunos em grupos e peça a cada grupo que escolha um objeto usado no dia a dia. Indique a eles que pesquisem quais recursos naturais são utilizados na fabricação desse objeto. Além da lista de recursos, a pesquisa deve permitir a resposta das seguintes questões: a) Quais destes são recursos renováveis e quais não são? b) São usados minerais? Quais? Respostas serão variáveis conforme o material escolhido.

Reserve um tempo da aula para que os alunos apresentem o resultado de suas pesquisas para o restante da sala. Ao final das apresentações, inicie uma discussão com os alunos sobre o que é possível fazer para reduzir as perdas dos recursos naturais não renováveis.

Objetivos do capítulo

- Conhecer e testar algumas propriedades físicas dos materiais.
 - Associar algumas propriedades físicas de determinados materiais ao seu uso em atividades humanas.
 - Relacionar as propriedades físicas dos materiais com suas funções.
-
- Ao explorar as propriedades físicas dos materiais, é importante associar cada uma delas a exemplos concretos e, sempre que possível, que façam parte do cotidiano dos alunos, trabalhando a habilidade **EF05CI01**.
 - Ao falar sobre densidade, comente com os alunos que escolher um material menos denso que a água garante a flutuabilidade do barco, porém, dependendo do formato dado ao barco, ele poderá flutuar na água mesmo sendo feito com materiais mais densos, como o aço. Isso ocorre nos navios de transporte de cargas.
 - Reconhecer as propriedades dos materiais é importante para que sejam feitas escolhas responsáveis na hora de produzir, consumir e mesmo descartar objetos feitos de materiais. Ao refletir sobre as propriedades dos materiais e seus usos cotidianos, os alunos podem desenvolver habilidades relacionadas à competência específica 3 prevista pela BNCC para o componente curricular Ciências da Natureza.

CAPÍTULO 2

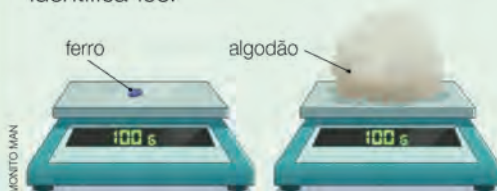
Propriedades físicas dos materiais

Os materiais usados nas atividades humanas podem ter diferentes origens. Quando estão disponíveis na natureza, são chamados de **materiais naturais**. Os seres humanos são capazes de produzir recursos que não são encontrados na natureza: são os **materiais artificiais**, como os plásticos.

Cada material apresenta características próprias, algumas das quais são chamadas de **propriedades físicas**. Essas propriedades nos ajudam a reconhecer e diferenciar os materiais, assim como a decidir qual deles é melhor para cada atividade que desejamos desenvolver ou objeto que desejamos produzir.

Veja a seguir algumas propriedades físicas dos materiais.

Densidade: característica que relaciona a massa de um objeto feito de determinado material com o volume que ele ocupa. É uma propriedade específica de determinados materiais e pode ser usada para identificá-los.



A mesma massa de ferro ocupa menor volume que a de algodão. Assim, podemos dizer que o ferro é mais denso que o algodão.



Os objetos que flutuam na água são menos densos que esse líquido. Aqueles que ficam no meio da coluna d'água têm mesma densidade e aqueles que afundam são mais densos que a água.

Resistência ou tenacidade: um objeto feito de material resistente é mais difícil de ser quebrado quando submetido a um impacto, como uma queda ou uma martelada.

O aço é um material resistente e, por isso, é usado como parte da estrutura das construções.



Elasticidade: os materiais elásticos podem ser deformados e voltar à forma original quando a força causadora da deformação para de atuar.



A borracha é um exemplo de material elástico. Ao puxar um elástico para papel, ele estira. Ao soltá-lo, ele volta à forma original.

Magnetismo: os materiais que são atraídos por um ímã são chamados de materiais magnéticos.

Os ímãs são objetos feitos de material magnético que atraem alguns tipos de metal, como o ferro, ou suas ligas metálicas.



Condutibilidade térmica: indica a capacidade dos materiais de conduzir energia térmica, ou seja, calor. Os materiais que não conduzem bem a energia térmica são chamados de isolantes térmicos.

O alumínio é um bom condutor térmico, por isso é muito usado na fabricação de panelas, permitindo que a energia térmica do fogo passe de forma eficiente para o alimento. Mas cuidado! Encostar em uma panela quente pode causar queimaduras.



Dureza: quanto maior é a dureza de um material, mais difícil é riscar sua superfície.



O grafite é um material mole que pode ser usado para escrever.

Condutibilidade elétrica: indica a facilidade com que um material conduz a energia elétrica. De forma geral, os materiais metálicos são bons condutores elétricos. Alguns materiais não permitem a passagem da corrente elétrica e são chamados de isolantes.

O cobre é um bom condutor elétrico e, por isso, é muito usado na fabricação de fios da rede elétrica. O plástico que é usado para encapar os fios é um material isolante, que permite o manuseio desses fios com segurança.



- Há experimentos sugeridos nas páginas 18 a 21 que trabalham algumas propriedades, como a densidade, a flexibilidade e a resistência. Você pode optar por desenvolvê-los com os alunos conforme as propriedades forem sendo trabalhadas na teoria ou depois de explorar todas as propriedades.

Para você assistir

Por que estudar Ciência e Engenharia dos Materiais?

<<https://www.youtube.com/watch?v=lgeUM605Q6Q>>

Vídeo explicando o histórico e a importância de estudar as propriedades dos materiais.

Acesso em: 20 jan. 2018.

Objetivos da seção

- Testar materiais do dia a dia e suas propriedades físicas.
 - Identificar diferentes materiais de que objetos do dia a dia são feitos.
 - Comparar objetos feitos de diferentes materiais e as propriedades físicas desses materiais.
 - Registrar e analisar os dados das observações.
-
- Organize os alunos em grupos de até quatro pessoas.
 - Primeiro, peça aos alunos que façam uma bola com a massa de modelar e apertem bem. Se houver uma balança de precisão disponível na escola, pesem as bolas feitas de massa de modelar. Após terminar de modelar e pesar, o aluno não poderá mais acrescentar ou retirar porções de massa da bola. Explique aos alunos que isso é feito para manter o controle dos parâmetros do experimento, uma vez que a massa de um objeto afeta a sua densidade e flutuabilidade, como eles já aprenderam.
 - Antes de modelarem os barcos, peça aos alunos que coloquem a bola de massa de modelar. Provavelmente ela afundará. Então, eles podem começar a moldar os barcos, com a forma que acharem melhor. Em seguida, pergunte a eles o que acham que acontecerá com seu barco se eles colocarem na água? Flutuará ou afundará? Então, permita que façam os testes um a um, para que todos possam observar os resultados de cada colega. É provável que a maioria dos barcos afunde. Solicite, então, aos alunos que tentem remodelar o barco, com base no que eles observaram no próprio resultado e nos resultados obtidos pelos colegas. Eles devem continuar tentando até que façam um barco que flutua.
 - Há outros fatores envolvidos na flutuação do barco, como o empuxo, que não serão tratados nesse momento.



Atividade prática Experimento

Testando os materiais

Neste experimento, testaremos objetos feitos de materiais diferentes em relação a três propriedades distintas.

1ª etapa: A forma afeta a flutuação?

Por que um clipe feito de material metálico afunda em um copo com água e um navio cargueiro flutua no mar?

Como a forma de um objeto pode afetar sua capacidade de flutuar? Vamos descobrir nesta atividade prática.

O que você vai fazer

Verificar se a forma (volume) interfere na flutuação de um barco.

Material

- ✓ massa de modelar
- ✓ recipiente transparente (pode ser uma tigela)
- ✓ caneta do tipo marcador
- ✓ régua
- ✓ água
- ✓ câmera fotográfica (opcional) ou papel e lápis para esboço

Como você vai fazer

1. Coloque água até a metade da tigela.
2. Com a caneta, marque o nível da água na tigela.
3. Faça uma bola com a massa de modelar. Aperte bem para tirar as bolhas de ar. Coloque essa bola na água e registre os resultados. Ao finalizar, confira se o nível da água na tigela se alterou.
4. Agora, modele a massa em forma de barco. Tire uma foto do barco ou faça um esboço dele. Coloque o barco na água e verifique se ele flutua ou afunda.
5. Se afundar, continue moldando a massa de modelar até obter um barco que flutue. A cada ajuste no barco, tire uma foto ou faça um esboço.
6. Registre o que você observou na tabela ao lado.

Resposta pessoal.



	Flutua	Afunda
Barco 1		
Barco 2		
Barco 3		
Barco 4		



Os segredos da flutuação

Um cofre afunda porque é pesado, e uma bolinha de gude porque é pequena. Essas afirmações são verdadeiras? Em parte. “Para compreender a flutuação é preciso considerar não só o peso ou o tamanho dos corpos, mas a interação entre a massa e o volume, ou seja, sua densidade”, afirma o professor de Física Marcos Pires Leodoro, do Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo. Lembre a classe de que, para descobrir se um material é mais denso que outro, basta pegar o mesmo volume dos dois e ver qual pesa mais.

E como saber se um material afunda ou não? “Só os que possuem densidade maior que a da água vão para o fundo”, completa Leodoro. Por que, então, um navio feito de toneladas de aço pode cortar os mares?

2ª etapa: Quebra ou não quebra?

O que você vai fazer

Investigar quais objetos feitos de materiais diferentes quebram com facilidade com o impacto de uma queda.

Material

- ✓ fita métrica de 2 metros
- ✓ régua plástica
- ✓ pedaço de isopor
- ✓ fita adesiva
- ✓ grafite de lapiseira
- ✓ garrafa plástica
- ✓ lápis de madeira apontado
- ✓ giz

Como você vai fazer

1. Formem grupos de até quatro alunos.
2. Em uma parede, com auxílio da fita métrica, marquem com a fita adesiva a altura de 1,30 m. Soltem dessa altura cada um dos objetos testados e observem o que acontece.



3. Registrem o que vocês observaram na tabela a seguir. **Resposta variável.**

Objeto	Giz	Régua plástica	Grafite	Lápis apontado	Isopor	Garrafa plástica
Quebrou						
Não quebrou						

19



- A abordagem experimental com iniciação à metodologia científica desta seção possibilita o desenvolvimento de habilidades relacionadas às competências específicas 2, 3 e 5.
- Neste experimento, que visa testar a resistência dos materiais, permita aos alunos que examinem outros objetos pelos quais tiverem interesse, mas fique atento ao risco que o objeto oferece, caso ele se quebre.
- Comente que o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) realiza diversos testes, incluindo o de resistência ao impacto, em diversos produtos, como aqueles voltados para o público infantil. Os produtos que passam no teste recebem um selo que garante que eles são fabricados com materiais resistentes e são seguros para serem utilizados pelas crianças.

A razão é simples: o bloco metálico, que a princípio afundaria, é moldado de forma que um bom espaço em seu interior contenha ar. “Isso faz com que a densidade do navio como um todo seja menor que a da água”, explica o professor [...].

Uma brincadeira para ajudar os pequenos a observar a flutuação

[...] Pegue um recipiente transparente com tampa e encha-o de água. Dentro dele, coloque uma bolinha de gude e outra, maior, de isopor. Peça que os alunos tentem fazer as duas esferas se encontrarem. Eles podem virar e revirar o vidro. A brincadeira favorece a observação do fenômeno da flutuação e mostra que, ao contrário do que muitos pensam, um corpo grande pode flutuar enquanto um pequeno afunda.

PELLEGRINI, D. Os segredos da flutuação. *Nova Escola*, ago. 2000. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/3065/os-segredos-da-flutuacao>>. Acesso em: 14 out. 2017.

- O experimento sugerido permite que os alunos testem alguns materiais quanto à elasticidade
- Antes de iniciar a atividade, pergunte aos alunos quais produtos feitos com materiais flexíveis eles conhecem e qual a importância da elasticidade para esses produtos. Comente que vários itens de vestuário, além de artigos esportivos, como roupas, tênis e bolas, são feitos com materiais flexíveis, permitindo movimentos mais amplos do corpo, segurança das articulações e melhor desempenho no esporte, por exemplo. Mencione objetos presentes no dia a dia dos alunos.
- Ao estudar as propriedades dos materiais, é importante que os alunos reconheçam o desenvolvimento de novas tecnologias a partir da escolha apropriada dos materiais. Um exemplo é relatado no texto sugerido como “leitura para o professor” a seguir.

3ª etapa: Estica ou não estica?

O que você vai fazer

Investigar quais objetos feitos de materiais diferentes esticam sem se romper quando submetidos a uma força.

Material

- ✓ elástico
- ✓ chinelo de borracha
- ✓ retalho de tecido elástico (elastano)
- ✓ massa de modelar
- ✓ cinto de couro
- ✓ pedaço de arame fino

Como você vai fazer

1. Formem grupos de até quatro alunos.
2. Peguem cada um dos objetos pelas extremidades e tentem esticá-los. Observem o que acontece.



3. Anotem o que vocês observaram na tabela a seguir. **Resposta pessoal.**

	Elástico	Massa de modelar	Chinelo de borracha	Cinto de couro	Tecido elástico	Arame
Estica						
Não estica						

Para você responder

- 1** Quais propriedades foram testadas em cada uma das etapas do experimento?
- 1ª etapa: densidade do barco; 2ª etapa: resistência dos objetos feitos de diferentes materiais; 3ª etapa: elasticidade dos objetos de diferentes materiais.

- 2** Respondam usando as informações obtidas na 1ª etapa do experimento.
- O formato do barco interfere na capacidade de ele afundar ou flutuar? Expliquem como vocês chegaram a essa conclusão.
- O formato de um objeto afeta seu volume e, conseqüentemente, a sua densidade, já que a massa permanece a mesma.

- 3** Responda às questões a respeito dos materiais testados na 2ª etapa.
- a) Qual é o mais frágil (menos resistente)?
- Resposta variável. Espera-se que o giz e a grafite seja os materiais menos resistentes.
- b) O que aconteceu com o lápis após a queda? Expliquem associando a resposta com as propriedades dos materiais.
- O lápis, que é de madeira, não se quebrou, mas é provável que a ponta dele tenha se quebrado. A ponta do lápis é de grafite, material mais frágil que a madeira e que se quebra com maior facilidade.

- 4** Responda às questões a respeito dos materiais testados na 3ª etapa.
- a) Qual é o mais flexível? E o menos flexível?
- Entre os objetos sugeridos, o mais flexível (que se estica mais) é o elástico e o menos flexível é o arame.
- b) De quais materiais são feitos o objeto mais flexível e o menos flexível?
- O elástico para papel é feito de borracha, e o arame é feito de metal, geralmente de aço.

- As atividades podem ser respondidas conforme os experimentos forem sendo realizados ou ao final de todos os experimentos.
- Incentive os alunos a falar o que aprenderam em cada etapa do experimento. Pergunte a eles o que mais gostaram e se não gostaram de algo na atividade.
- **Atividade 1.** Os alunos devem identificar as propriedades trabalhadas em cada etapa dos experimentos.
- **Atividade 2.** Espera-se que os alunos relacionem o fato de um objeto afundar ou não na água à densidade do objeto em relação à densidade da água.
- **Atividade 3.** A atividade pede que os alunos associem o que observaram no experimento às propriedades dos materiais que compõem o objeto.
- **Atividade 4.** Esta atividade se relaciona à terceira etapa do experimento e propõe aos alunos que concluam quais são os objetos mais e menos flexíveis, baseando-se nos resultados do experimento. Além disso, os alunos devem associar os objetos ao material de que são feitos.



Objetivos do capítulo

- Conhecer o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas.
 - Compreender o que é corrente elétrica.
-
- É possível que alguns alunos encontrem dificuldades em compreender o conceito de cargas elétricas, dado o grau de abstração. Ajude-os nessa tarefa, explicando com metáforas visuais e concretas. Por exemplo, desenhando sinais de “mais” e de “menos” para as cargas elétricas.
 - Peça aos alunos que citem alguns usos da energia elétrica. Comente que grande parte das atividades humanas depende da utilização da energia elétrica, mencionando exemplos. Pergunte se eles sabem “de onde vem a energia elétrica que chega às suas casas?”; “Como e onde ela é produzida?”.
 - Explique que a energia elétrica produzida nas usinas chega às casas por linhas e torres de transmissão. Comente que toda essa rede deve estar conectada, sem interrupção, para que a corrente elétrica possa passar e chegar aos aparelhos elétricos ligados às tomadas.
 - Comente com os alunos que as pilhas e baterias devem ser descartadas de forma adequada, evitando a contaminação do solo e da água. Dentre as substâncias tóxicas que podem estar presentes nesses geradores estão os metais pesados, como chumbo, cádmio e mercúrio. Relembre de enfatizar a habilidade EF05CI05.
 - **Atividade 1.** Os alunos devem elaborar uma explicação para um fenômeno com base na descrição de um experimento e seus resultados e na interpretação da ilustração.

CAPÍTULO 3

Energia elétrica e magnética

Cargas elétricas

Toda matéria é formada de partículas minúsculas, que não podem ser vistas ao microscópio. Essas partículas têm **cargas elétricas**, que podem ser positivas ou negativas.

Todos os corpos têm certa quantidade de cargas elétricas, mas as quantidades de cargas positivas e negativas são iguais e distribuídas de maneira uniforme na maior parte do tempo. Dessa maneira, é difícil perceber a eletricidade. Quando há diferença de cargas positivas e negativas, podemos notar a presença de eletricidade nos objetos.

Ao esfregarmos um balão com uma flanela, removemos cargas elétricas. Isso o torna eletrizado e passa a atrair os fios de cabelo.



IMAGE SOURCE/GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 174 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

1 Leia a situação a seguir. Depois, responda à questão.

Em uma atividade na escola, os alunos cortaram papel em pequenos pedaços e colocaram sobre a carteira. Ao aproximarem um pente de plástico dos pedaços de papel, não notaram alterações. Depois, esfregaram um pedaço de tecido no pente várias vezes. Então, ao aproximar o pente novamente, eles notaram que os pedaços de papel foram atraídos pelo pente.



LORELIN MEDINA/SHUTTERSTOCK

- Explique o que ocorreu.

Ao esfregar o tecido no pente, houve a remoção de cargas elétricas. Isso deixou o pente eletrizado, tornando-o capaz de atrair os pedaços de papel.

O panorama energético nacional: geração e demanda

Na matriz energética brasileira a participação da energia hidrelétrica é da ordem de 63%, e com isso gera a maior parte da eletricidade consumida no país. Mesmo com os problemas econômicos, ambientais e com incentivos para o crescimento de outras fontes geradoras de energia, estima-se que nos próximos anos pelo menos 50% da energia consumida continuará sendo de origem hídrica [...].

A energia eólica é outra fonte de energia elétrica de grande potencial em nosso país. [...] Isso se justifica porque o Brasil tem um volume de ventos duas vezes maior que a média mundial e baixa oscilação da velocidade, o que garante maior previsibilidade à geração de eletricidade [...]. [...]

Energia elétrica

Com a diferença na quantidade de cargas elétricas positivas e negativas em um objeto, pode-se obter **energia elétrica**.

A energia elétrica é a principal fonte de energia utilizada no mundo. Equipamentos como computador, televisão, chuveiro elétrico, geladeira, aquecedor elétrico funcionam com energia elétrica. De forma geral, esse tipo de energia, que utilizamos em casa, é gerado em usinas. As pilhas e baterias são geradores de energia importantes, pois permitem utilizar equipamentos em locais onde não existe rede de distribuição de energia elétrica.



Nas usinas hidrelétricas, a água movimenta turbinas que geram energia elétrica. Vista aérea da Usina Hidrelétrica de Xingó e da barragem, que represa água do Rio São Francisco no município de Piranhas, Alagoas, 2016.



As pilhas e baterias geram energia elétrica por meio da energia química dos materiais que as compõem. Elas devem ser descartadas em locais adequados, pois contêm substâncias tóxicas.

2 Agora, leia o texto e responda.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica utilizada é produzida nas usinas hidrelétricas. A água que movimenta as turbinas dessas usinas vem de represas e barragens. Quando essas represas são construídas, grandes áreas são alagadas. Entre essas áreas podem estar florestas e também cidades. Por isso, quando a barragem é construída, muitos seres vivos perdem seu habitat natural, e as pessoas que vivem na região precisam se mudar de lá.

- a) Qual é o recurso natural usado para gerar energia nas usinas descritas no texto?

A água.

- b) Qual é o problema causado pela instalação de usinas hidrelétricas?

A construção da barragem, que afeta o ambiente local e a vida das pessoas que moram na região.

23



A participação da energia eólica na geração de energia elétrica ainda é muito pequena no país, mas tem crescido devido à redução de custos de instalação e manutenção e com a atuação do Programa de Incentivo ao Uso de Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). [...]

A utilização do gás natural em termoeletricas é responsável por 9,1% da matriz elétrica nacional. Como insumo, o gás natural utilizado [...] no Brasil depois da principal fonte geradora de energia que são as hidrelétricas (70%), vem às termoeletricas movidas a gás natural. [...] Atualmente 1,4% da eletricidade gerada no Brasil é proveniente de usinas nucleares.

MORAES, L. C. *Estudo sobre o panorama da energia elétrica no Brasil e tendências futuras*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauri, 2015. Disponível em: <<https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/132645/000852309.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 out. 2017.

- Enfatize que, apesar de essas usinas usarem um recurso renovável – no caso, a água – para gerar eletricidade, a instalação delas causa grande impacto ambiental e social, principalmente por causa das grandes áreas alagadas.
- **Atividade 2.** Esta atividade possibilita trabalhar a geração da maior parte da energia elétrica no Brasil. Para responder às questões, os alunos devem interpretar o texto da atividade. Caso julgue interessante aprofundar a discussão acerca das usinas hidrelétricas, comente que elas são a principal fonte de energia do Brasil, em razão da riqueza hidrográfica do país.
- Essa abordagem pode ser feita de maneira interdisciplinar com Geografia, abordando as principais bacias hidrográficas brasileiras e as hidrelétricas instaladas em cada uma delas.

- Ao apresentar os componentes do circuito elétrico é importante fazer referência ao cotidiano do aluno, trabalhando a habilidade **EF05CI01** e **EF05CI05**. Por exemplo, quando ligamos um aparelho na tomada, como uma geladeira, um secador de cabelos ou um rádio, o gerador de energia elétrica é uma usina (hidrelétrica, termoeletrica, eólica etc.), mas também poderia ser uma bateria ou outra fonte de energia.
- Comente com os alunos que antes da invenção e disseminação do uso de materiais como plásticos e borrachas, os fios elétricos eram cobertos por tecidos, que cumpriam a função de isolantes. Outros componentes das redes elétricas que precisavam ser feitos de materiais isolantes eram fabricados em cerâmica.
- A passagem de energia elétrica em um circuito aberto ou fechado é o princípio do funcionamento do interruptor. É ele que, ao fechar e abrir o circuito, nos permite ligar e desligar um aparelho.
- **Atividade 3.** Retome o conceito estudado no capítulo anterior sobre propriedade dos materiais, relacionando a condutividade dos materiais ao seu uso em um circuito elétrico.

Circuito elétrico

Quando ligamos os aparelhos elétricos à rede elétrica ou a uma pilha, permitimos que cargas elétricas se movimentem através dos fios. Esse movimento das cargas forma uma **corrente elétrica**. É a passagem da corrente elétrica pelos componentes internos de um aparelho que faz com que ele funcione. Mas, para que haja corrente elétrica e os aparelhos funcionem, todos os componentes devem estar conectados sem interrupções, formando um **circuito elétrico**.

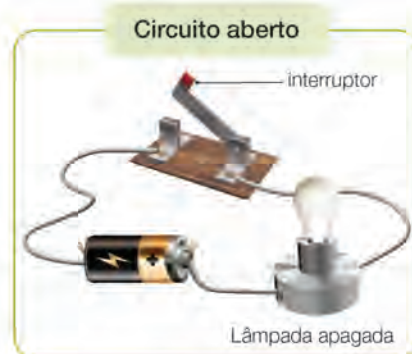


Componentes básicos de um circuito elétrico.

A passagem da corrente elétrica por um circuito depende de ele estar aberto ou fechado.



A corrente elétrica só percorre um circuito se ele estiver todo conectado.



Quando há interrupção em algum ponto do circuito, as cargas elétricas não se movimentam pelos fios e não há fornecimento de energia elétrica para que o aparelho funcione.



3 Considere que uma televisão está ligada. Responda.

- Há passagem de corrente elétrica através dos fios da televisão? Como você chegou a essa conclusão? **Sim, pois a televisão está ligada.**
- Nessa situação, o circuito elétrico está aberto ou fechado? Explique.
O circuito está fechado, porque a corrente elétrica passa através dos fios, fazendo com que a televisão funcione.



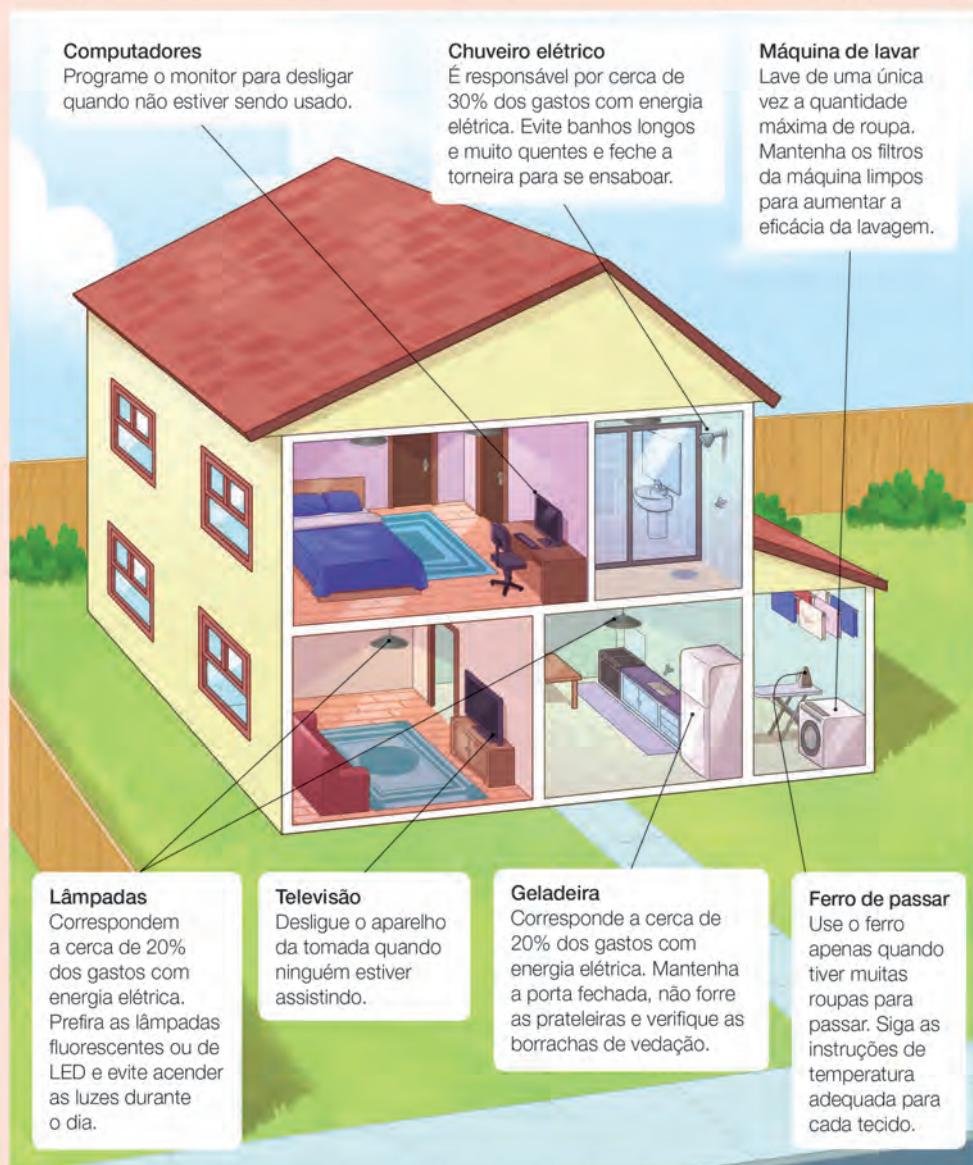
24

Perigo, choque elétrico

[...] Para que a corrente elétrica passe por nosso corpo, ela deve entrar e sair pela pele, que é um material de alta resistência elétrica. No interior do corpo, ela encontra no sangue um meio condutor líquido de baixa resistência. Para uma dada voltagem, a corrente que passa de um ponto a outro num mesmo dedo, ou de uma mão à outra, é a mesma, ou quase a mesma. Em outras palavras: se a corrente elétrica conseguir atravessar a pele, de alta resistência [...], ela atinge qualquer ponto do organismo, pois o sangue, por conter sais dissolvidos, é um bom condutor de eletricidade (baixa resistência).

Com a palavra bom, queremos dizer que seu corpo (sangue) conduz eletricidade com facilidade. Mas é evidente que levar um choque nunca é bom!

Veja a seguir algumas sugestões de formas responsáveis de consumir energia elétrica.



Fonte dos dados: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Engenharia. *Uso sustentável da energia*: guia de orientações. Porto Alegre: PUCRS, 2010.

Objetivos da seção

- Identificar maneiras de economizar energia em uma residência.
- Reconhecer soluções coletivas para exercer o consumo responsável.

- Antes de explorar a imagem, pergunte aos alunos qual aparelho da casa deles consome mais energia elétrica. Ao explorar a seção, estimule os alunos a contar suas experiências: quanto tempo demoram no banho? Costumam dormir com a televisão ligada? Abrem a geladeira sem necessidade?
- Aproveite o momento para trabalhar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência específica 4 prevista pela BNCC para o componente curricular Ciências da Natureza, ao mostrar aos alunos as aplicações do conteúdo estudado em seu contexto.

O maior perigo do choque elétrico são os danos que ele causa ao sistema nervoso. Os impulsos nervosos que nosso cérebro envia para comandar os músculos são elétricos também. Dessa forma, no momento do choque, nossos músculos confundem a corrente elétrica do choque elétrico com impulsos que comandariam movimentos. Assim, o choque pode “travar” o músculo que aciona a mão: a pessoa não consegue abrir a mão nem soltar o fio, dando a impressão de que “grudou” no fio elétrico. Passando perto do coração, a corrente elétrica pode causar uma paralisia mortal. Se quisermos socorrer uma pessoa que está sob efeito da corrente elétrica, corremos o perigo de que o circuito elétrico inclua o nosso corpo também. A primeira providência, portanto, é tentar desligar a força. Se não der, devemos tentar afastar o acidentado do fio com um pedaço de pau ou algum outro isolante elétrico. Mas nunca com nossa mão! [...]

SCHIEL, D. Perigo! Choque elétrico. *Ciência Hoje na Escola*, v. 12: eletricidade. São Paulo: Global, 2001.

Objetivos da seção

- Montar um circuito elétrico e reconhecer seus componentes.
 - Testar a condutibilidade elétrica.
 - Registrar os resultados para divulgar o que aprenderam.
-
- Nesta atividade os alunos poderão aplicar o que aprenderam e aprofundar sua compreensão acerca dos circuitos elétricos, materiais condutores e isolantes. É importante acompanhar atentamente o trabalho dos grupos, para certificar-se de que todos terão oportunidade de testar seus conhecimentos e observar os resultados.
 - Informe que apenas um adulto poderá desencapar e manusear os fios. É recomendável que sejam usadas pilhas novas da mesma marca e modelo e adequadas ao tipo de lâmpada utilizado.
 - **Atividade 1.** Na primeira parte do experimento, os alunos devem notar que a ligação dos fios condutores ao aparelho se dá por dois pontos distintos. Eles deverão perceber que, ao colocar os dois fios em um único ponto de contato, a lâmpada não acenderá. Chame a atenção para o fato de que entre esses pontos não pode haver contato de materiais que permitam a passagem de corrente elétrica.
 - **Atividade 2.** Os alunos deverão utilizar conceitos aprendidos no capítulo para explicar um fenômeno observado no experimento.



Atividade prática Experimento

Construir circuito e testar materiais

O que você vai fazer

Esta atividade está organizada em duas partes. Na primeira, você vai construir um circuito elétrico. Na segunda, você vai testar objetos feitos de diferentes materiais para verificar se eles permitem a passagem de corrente elétrica.

1ª parte: Construindo um circuito elétrico

Material

- ✓ 2 pedaços de fio de cobre com as pontas desencapadas pelo professor
- ✓ 2 pilhas
- ✓ 1 lâmpada pequena de lanterna
- ✓ fita isolante



Como você vai fazer

1. Formem grupos de até quatro alunos.
2. Observem as pilhas e notem que, de um lado, há uma saliência e um sinal + e, de outro, a superfície é plana e há um sinal -. Usando a fita isolante, unam as pilhas juntando a extremidade + de uma com a extremidade - da outra.
3. Com a fita isolante, fixem a ponta de um fio a uma das extremidades livres das pilhas.
4. Na outra extremidade das pilhas, fixem a ponta do outro fio. A montagem deve ficar como mostra a imagem ao lado.
5. Agora, encontrem a posição correta dos fios para acender a lâmpada com essa montagem que vocês fizeram.



Para você responder

1. De que maneira os fios devem ser ligados à lâmpada para que ela acenda?

Um dos fios deve estar conectado à base da lâmpada e o outro na lateral, na "rosca" da lâmpada.



2. Qual é a evidência de que houve passagem de corrente elétrica pela lâmpada?

Se a lâmpada acendeu, é porque houve passagem de corrente elétrica.



26

2ª parte: Testando a condutibilidade elétrica

Agora que já sabem como montar um circuito simples e como ligar a lâmpada, vocês vão testar alguns objetos feitos de materiais diferentes para verificar se a corrente elétrica passa por eles.

Material

- ✓ circuito elétrico montado na 1ª parte da atividade prática
- ✓ borracha de apagar
- ✓ clipe de metal
- ✓ moeda
- ✓ lápis de madeira
- ✓ caneta de plástico
- ✓ pedaço de cortiça, feltro ou lã
- ✓ objeto de couro
- ✓ objeto de cerâmica pequeno

Como você vai fazer



1. Ainda nos mesmos grupos, peçam ao professor que corte um dos fios que ligam as pilhas à lâmpada e que retire um pouco da cobertura plástica no local do corte.
2. Agora, testem os objetos da lista acima encostando-os às pontas do fio cortado e verifiquem se ocorre passagem de corrente elétrica através deles.



Para você responder

1. Ao cortar o fio, o circuito ficou aberto ou fechado? Nessa situação, há passagem de corrente elétrica?

O circuito ficou aberto, impedindo a passagem de corrente elétrica.

2. Qual é a evidência de que houve passagem de corrente elétrica através do objeto testado?

O acendimento da lâmpada é uma evidência de que houve passagem de corrente elétrica.

3. Classifique os objetos testados em duas categorias: condutores e isolantes elétricos.

Isolantes elétricos		Condutores elétricos
Borracha	Cortiça/feltro/lã	Clipe (metal)
Madeira	Couro	Moeda (metal)
Plástico	Cerâmica	

27



- Na segunda parte deste experimento, os alunos vão testar a condutibilidade de alguns materiais e, após o teste, classificá-los como condutores ou isolantes.
- Comente que o ouro, a prata, o cobre e o alumínio são materiais que se destacam por sua condutibilidade elevada. Porém, como ouro e prata são caros, o cobre e o alumínio são os materiais mais usados comercialmente.
- **Atividades 1 e 2.** Os alunos devem usar conceitos estudados no capítulo para tirar conclusões a respeito de um fenômeno observado no experimento.
- **Atividade 3.** Espera-se que os alunos classifiquem os materiais testados em isolantes ou condutores, baseando-se nas observações que fizeram no experimento. Caso tenham testado a grafite do lápis, é possível que tenham verificado passagem de corrente elétrica.



Para seu aluno acessar

Simulador de consumo

<<https://www.aeseletropaulo.com.br/para-sua-casa/informacoes/Paginas/simulador-de-consumo.aspx>>.

Nessa casa virtual, é possível selecionar cada aparelho e informar quantidade, potência, frequência e tempo em que, geralmente, os equipamentos são utilizados. A partir dessas informações, o sistema calcula automaticamente o valor aproximado da conta de energia, incluindo os impostos.

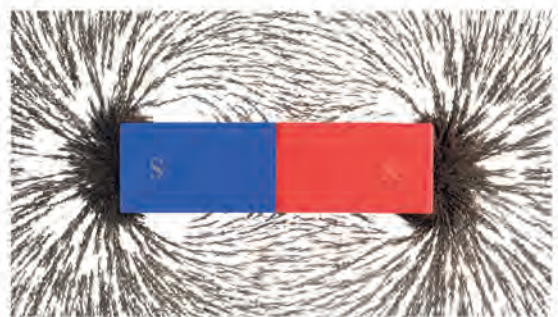
O simulador também aponta o consumo de energia de aparelhos que ficam na área externa de uma casa, como *freezer*, churrasqueira e itens de lavanderia.

Acesso em: 13 nov. 2017.

- Use a imagem do ímã sobre a limalha de ferro, para que os alunos possam visualizar seu campo magnético. Chame atenção para o fato de como as limalhas se organizam na região próxima ao ímã.
- **Atividade 4.** Caso seja possível, reúna os alunos em pequenos grupos e distribua dois ímãs para cada grupo. Permita que eles manuseiem os ímãs e peça que tentem aproximá-los, trocando os lados. Incentive-os a relatar o que observaram. Provavelmente vão notar que, dependendo do lado para o qual viraram os ímãs, a aproximação não ocorre. Pergunte, por que eles acham que isso ocorre. Utilize as imagens que mostram os polos dos ímãs no livro para explicar sua atração e repulsão.
- **Atividade 5.** Se possível, use um ímã para mostrar aos alunos o princípio de atração e repulsão dos polos.

Ímãs e o magnetismo

O ímã é um objeto capaz de atrair alguns metais. Essa propriedade é chamada de **magnetismo**. O espaço ao redor do ímã influenciado pelo magnetismo é o **campo magnético**. Quanto mais próximo o objeto de metal estiver do ímã, maior será o poder de atração do campo magnético. Por isso, geralmente, é preciso aproximar o ímã dos corpos metálicos para que ele os atraia.



Quando colocado perto do pó de ferro, o ímã atrai os pequenos pedaços de ferro que estão no espaço ao redor dele.

- 4 Quais objetos podem ser atraídos pelo ímã na ilustração ao lado? Justifique.

Moeda e clipe, porque são feitos de metais que são atraídos pelos ímãs.



Atração e repulsão entre ímãs

Um ímã tem duas zonas opostas, polo norte e polo sul, nas quais a capacidade de atração é máxima.

- Se aproximamos dois polos diferentes, os ímãs se **atraem**.



- Se aproximamos dois polos iguais, os ímãs se **repelem**.



- 5 João tentou aproximar dois ímãs e percebeu que não conseguia “grudá-los”. Pegou um deles e virou do lado oposto ao que estava tentando aproximar e, para sua surpresa, os ímãs “grudaram”. Explique por que isso aconteceu.

Isso aconteceu porque, nos ímãs, polos iguais se repelem e polos diferentes se atraem. João estava tentando aproximar os polos iguais dos dois ímãs, o que resultou em repulsão. Ao inverter um dos ímãs, os polos diferentes se atraíram.

Magnetismo terrestre

A descoberta de que a Terra possui um campo magnético, comportando-se como um grande ímã, ocorreu em 1600, com trabalhos do físico e médico inglês William Gilbert.

A origem desse campo magnético e as suas consequências para a Terra ainda são objeto de estudo, mas sua importância é incontestável. Foi ele que permitiu as grandes navegações, pelo uso da bússola (os modernos navios usam GPS). É ele também que nos protege das partículas carregadas de eletromagnetismo provenientes do Sol (vento solar), [...] (além de afetar seriamente as transmissões de rádio e televisão, há evidências de que as tormentas magnéticas aumentam as ocorrências de ataques cardíacos).

Os usos do magnetismo

Os ímãs são usados em bússolas, jogos, enfeites de geladeira, entre outros. Televisão, computador, rádio e telefone celular são exemplos de aparelhos que têm algum tipo de ímã em seu interior.



Os trens de levitação magnética são movimentados, basicamente, pela interação entre os ímãs presentes no trem e os ímãs do trilho. Na fotografia, o primeiro trem de levitação magnética da China, em Pequim, 2017.

A bússola e o magnetismo terrestre

A bússola é uma das grandes invenções tecnológicas da humanidade. Ela permitiu determinar as direções. Isso favoreceu a exploração marítima e possibilitou uma grande revolução no comércio mundial.

A bússola funciona porque o planeta Terra apresenta um campo magnético. A agulha da bússola fica suspensa e se orienta pelo campo magnético da Terra, indicando a direção norte-sul.



A agulha da bússola aponta para o polo norte geográfico do planeta Terra.

6 Em sua opinião, uma bússola funcionaria se sua agulha feita de material metálico fosse trocada por um palito de fósforo? Explique.

Não, a madeira, material de que é feito o palito de fósforo, não tem propriedade magnética, portanto a bússola não funcionaria.

29



No núcleo externo da Terra, acredita-se haver ferro e níquel em estado de fusão, a cerca de 3 mil km de profundidade. Esse fluido está em constante movimento, o que gera correntes elétricas e, por consequência, um campo magnético. Essa explicação, chamada de Teoria do Dínamo, é atualmente a mais plausível para compreender-se como é gerado o campo magnético do planeta. As altíssimas temperaturas do núcleo da Terra, muito acima do chamado Ponto Curie, não permitem que o ferro e o níquel estejam no estado sólido, de modo que eles não podem estar funcionando como um ímã. [...]

BRANCO, P. M. *Magnetismo terrestre*. CPRM Serviço Geológico do Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Magnetismo-Terrestre-2623.html>>. Acesso em: 13 out. 2017.

- Ao tratar dos usos do magnetismo, pergunte aos alunos o que eles sabem a respeito desse tema e utilize os conhecimentos prévios como norteadores da discussão.
- Comente que as agulhas das bússolas são feitas de metal imantado, ou seja, metais que adquiriram propriedades magnéticas, tornando-se pequenos ímãs. Realize uma atividade prática simples para que os alunos aprendam como é possível magnetizar objetos metálicos. Aproxime um clipe de metal de um ímã até que ele fique pendurado. Em seguida, posicione outro clipe logo abaixo do primeiro e verifique como ele é atraído. Explique que o primeiro clipe passou a se comportar como um ímã. No entanto, essa capacidade é perdida quando o clipe se afasta do ímã.
- Providencie algumas bússolas para a turma e deixe que os alunos as observem. Pergunte: vocês já tinham visto uma bússola? Onde e em que situação ela foi utilizada? Como ela funciona? Observe se, nas respostas, os alunos mencionam a existência de um campo magnético terrestre.
- Comente com os alunos que alguns animais têm a capacidade de detectar o campo magnético da Terra sem precisar de aparelhos como as bússolas. É o caso das aves migratórias, morcegos, tartarugas marinhas, entre outros.
- **Atividade 6.** Espera-se que os alunos citem que a bússola não funcionaria, pois as agulhas das bússolas são pequenos ímãs que são atraídos pelo campo magnético da Terra. A madeira, matéria de que é feito o palito de fósforo, não tem propriedade magnética e, assim, a bússola não apontaria os pontos cardeais corretamente. Os alunos usam conceitos da composição dos materiais e suas propriedades físicas para resolver o problema proposto.

Objetivos da seção

- Planejar um experimento para testar o magnetismo.
 - Testar alguns materiais quanto à propriedade magnética.
 - Registrar e documentar resultados experimentais.
-
- A sugestão é que os alunos montem o delineamento do experimento e então o executem, estimulando a autonomia do educando. Auxilie-os em todo o processo, explicando a importância de cada passo, para que, ao final do experimento, a resposta inicial possa ser respondida.
 - **Atividade 1.** Este é o momento de definir qual será a pergunta que norteará o delineamento do experimento. É importante permitir que os alunos façam sugestões. Pode-se, por exemplo, dividir a classe em grupos e pedir que cada grupo elabore uma pergunta e, ao final, todos decidam quais delas irão adotar. Ou cada grupo pode trabalhar com perguntas iniciais distintas. Talvez algumas perguntas elaboradas pelos alunos demandem um experimento mais complexo para serem respondidas. Fica a critério do professor avaliar as condições e optar por desenvolver ou não tais experimentos. Uma pergunta possível seria: quais materiais presentes na sala de aula são atraídos pelos ímãs?
 - **Atividade 2.** Uma das respostas possíveis seria: testar quais materiais presentes na sala de aula são atraídos por ímãs, pois propõe-se que seja definido o objeto do experimento baseado na pergunta inicial.
 - **Atividade 3.** Nesta atividade devem ser definidos os materiais que serão usados no experimento para que ele atinja o objetivo. Comente com os alunos que listar os materiais de maneira correta e completa é importante para a realização adequada dos experimentos.



Atividade prática Experimento

Como testar o magnetismo?



Nesta seção, vocês vão elaborar um experimento para testar o magnetismo e depois colocá-lo em prática. Para começar, reúnam-se em grupos de até quatro alunos.

O primeiro passo para elaborarmos um experimento é ter clareza de qual é a nossa pergunta, ou seja, do que queremos saber.

1. Assim, nesta atividade sobre magnetismo, o que vocês gostariam de testar?

Uma pergunta possível seria: Quais objetos presentes na sala de aula são atraídos pelos ímãs?

O que você vai fazer

Sabendo qual é a pergunta, vocês podem definir o que será feito. Esta etapa é importante, pois servirá de guia para as demais etapas do experimento.

2. Escrevam uma frase indicando de forma resumida o que pretendem fazer nesse experimento.

Uma resposta possível seria: Testar quais objetos presentes na sala de aula são atraídos por ímãs.

Material

Para definir os materiais necessários para a realização do experimento, precisamos ficar atentos ao que queremos saber. É preciso garantir que teremos todos os objetos necessários para montar o experimento.

3. Considerando a pergunta da atividade 1, façam uma lista dos materiais que serão necessários para executar seu experimento.

Para testar o magnetismo, será necessário um ímã. Para responder quais materiais presentes na sala de aula os ímãs atraem, podem-se selecionar objetos variados da classe para serem testados, como: caneta, lápis de madeira, borracha, apontador de metal, régua plástica, cliques metálicos, moedas, apagador, carteira, entre outros.



Campo magnético, ele está entre nós

Ninguém é de ferro, diz o ditado, mas no fundo todo mundo tem um pouco de magnetismo. As centenas de trilhões de moléculas que formam o corpo humano são, na verdade, grandes conjuntos de ímãs. [...]

Além dessa atração vital, especula-se que os seres humanos tenham uma bússola interna. Em 1980, o pesquisador inglês Robin Baker fez uma experiência na qual vendou os olhos de dois grupos de estudantes. Pediu, então, a eles que apontassem onde estava a universidade. Os que levavam junto à venda um pequeno ímã erraram mais que o outros. Essas conclusões, porém, são muito contestadas pelos cientistas. “Isso seria ótimo, mas, por enquanto, o melhor que podemos fazer é olhar a bússola”, ironiza o fisiologista Ronald Ranvaud, professor do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. [...]

CAVALCANTE, M. Campo magnético, ele está entre nós. *Superinteressante*. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/campo-magnetico-ele-esta-entre-nos/>>. Acesso em: 13. nov. 2017.

Como você vai fazer

Deve ficar claro como vocês pretendem usar os itens listados como materiais necessários para responder à pergunta escolhida. A descrição dos procedimentos pode ser feita em etapas, para ajudar a realizar o experimento.

4. Descrevam as etapas do experimento. Vejam um exemplo:

- 1) Disponham sobre a carteira os objetos a serem testados.
- 2) Escolham um dos objetos listados como materiais necessários e separem-no dos demais. Aproximem o ímã do objeto escolhido.
- 3) Façam o mesmo com os demais objetos que desejarem testar.
- 4) Agora é a hora de colocar o experimento em prática seguindo todas as etapas que vocês elaboraram.
- 5) Observem o que acontece e documentem o resultado.

Resposta pessoal.

Há diferentes formas de documentar um experimento, como anotar em um caderno ou gravar um vídeo do processo, por exemplo.

Para você responder **Respostas pessoais.**

1. O experimento indicou o que vocês queriam saber?

2. Foi fácil seguir as etapas que vocês elaboraram para o experimento? Vocês alterariam alguma etapa?

3. A quais conclusões vocês chegaram?

4. Elaborem um cartaz mostrando as etapas do experimento e os resultados a que o grupo chegou e exponham para os colegas de classe.

- **Atividade 4.** Os alunos devem descrever o método pelo qual vão executar o experimento, detalhando as etapas a serem seguidas.
- Depois que o experimento estiver delineado, incentive os a voltarem à pergunta inicial e verificar se ela será respondida de acordo com as metodologias que eles propuseram.
- Peça que os alunos executem o experimento e anotem os resultados.
- As atividades da seção *Para você responder* têm respostas variáveis de acordo com o experimento elaborado. Elas permitem que os alunos avaliem a metodologia que eles desenvolveram e analisem os resultados dos experimentos.

Objetivos do capítulo

- Compreender o que é energia térmica.
 - Reconhecer que os materiais podem ser condutores de calor.
 - Identificar formas de produção da energia térmica e seus usos.
-
- Ressalte que, por meio da pele, é possível ter uma percepção subjetiva da temperatura dos corpos. A sensação de quente ou frio, porém, não nos permite saber a que temperatura está determinado corpo com precisão. Por isso, utilizamos os termômetros para indicar a temperatura dos corpos, desenvolvendo a habilidade **EF05CI01**.
 - O calor é a energia térmica que passa de um corpo mais quente (com mais energia térmica) para um corpo mais frio (com menos energia térmica). Comente com os alunos que, quando sentimos frio, na realidade, estamos sentindo a perda da energia térmica.
 - Aproveite para identificar materiais que são usados para fazer utensílios domésticos. Ressalte que a cerâmica e o vidro, ao contrário dos metais, não são bons condutores de calor. Assim, levam mais tempo para conduzir o calor para o ambiente e conferem aos recipientes a propriedade de manter o calor dos alimentos por mais tempo.
 - **Atividade 1.** Complemente essa atividade levando brinquedos feitos com esses três materiais para que os alunos possam replicar o que aconteceu com os carrinhos de Bruno e Clara.

CAPÍTULO 4

Energia térmica

A temperatura dos corpos tem relação com a **energia térmica**. Quanto mais energia térmica há em um corpo, maior é sua temperatura. Para determinar a temperatura de um corpo, usa-se um **termômetro**.

QUAS/SHUTTERSTOCK



Termômetro clínico ecológico. Uma das unidades de medida de temperatura é o grau Celsius (símbolo: °C).

Quando dois corpos apresentam temperaturas diferentes, ocorre transferência de **calor** entre eles, até que os dois corpos atinjam a mesma temperatura. Assim, o corpo mais frio esquenta e o mais quente esfria.

Há materiais que conduzem bem o calor, como o ferro e o alumínio, enquanto outros são isolantes térmicos, como o isopor e a madeira.

A energia térmica passa pelo metal da panela com facilidade, por isso nos queimamos ao tocá-la. Mas a colher de pau é feita de um material isolante, por isso podemos segurá-la.



ZERO CREATIVES/IMAGE SOURCE/GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 174 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

1 Leia o texto e responda.

Bruno e Clara deixaram alguns carrinhos de brinquedo expostos à luz solar enquanto almoçavam. Ao voltarem, uma hora mais tarde, conseguiram brincar apenas com os carrinhos de plástico e os de madeira, pois os carrinhos de metal estavam muito quentes.

- Sabendo que os carrinhos tinham aproximadamente o mesmo tamanho, explique por que alguns ficaram mais quentes que outros.

O metal é um material que conduz melhor a energia térmica que o plástico e a madeira. Assim, os carrinhos de metal se aqueceram mais com a energia térmica vinda do Sol.

Energia solar: uma ótima forma de reduzir a conta de eletricidade

Fontes de energia alternativa ajudariam a reduzir o custo da conta de luz, por isso o Brasil deveria investir mais para estimular a energia solar. Essa é a conclusão de uma pesquisa realizada pela Proteste – Associação de Consumidores. Dos 1.171 entrevistados, 69% acreditam que com pelo menos um sistema de energia alternativa instalado em casa sentiriam a economia no bolso.

Para falar do assunto o programa Revista Brasil [...] entrevistou a coordenadora institucional da Proteste, Maria Inês Dolci. Ela informa que 84% se mostraram interessados em energia alternativa.

Produção e usos da energia térmica

A energia térmica pode ser obtida aproveitando-se a luz solar ou queimando-se diferentes materiais combustíveis renováveis ou não renováveis, por exemplo.



Nos fogões a lenha, a madeira substitui o gás natural, que serve de combustível nos fogões convencionais.



Nos painéis de aquecimento solar, há captação e transferência de calor para a água, que é aquecida.



Em alguns processos industriais, como a produção do aço, é necessária grande quantidade de energia térmica, que é gerada pela queima de carvão mineral.



Nas usinas termoeletricas, a energia térmica, obtida pela queima de carvão, gás natural ou petróleo, é transformada em energia elétrica.

2 Observe as quatro imagens desta página e responda.

a) Quais recursos são usados para produzir a energia térmica?

Fogão a lenha: madeira; aquecimento solar: luz solar; produção de aço: carvão mineral; e usina termoeletrica: carvão, gás natural ou petróleo.

b) Em sua opinião, em qual dos casos há menor impacto para o ambiente? Explique.

O uso da energia solar é o que causa menor impacto para o ambiente, pois usa um recurso renovável e não emite substâncias poluentes.

33



Os painéis solares obtiveram mais de 70% da preferência, entre diversas formas de energia alternativa sugeridas.

Considerando uma família de quatro pessoas tomando um banho de 8 minutos por dia, o consumo mensal médio seria de 56 kWh/mês. Já com o painel solar, não haveria custo energético para aquecer a água para o banho, gerando uma boa economia no fim do mês.

REVISTA BRASIL. *Energia solar: uma ótima forma de reduzir a conta de eletricidade.* Disponível em: <<http://radios.ebc.com.br/revista-brasil/edicao/2015-07/Energia%20solar%3A%20uma%20%C3%B3tima%20forma%20de%20reduzir%20a%20conta%20de%20eletricidade>>.

Acesso em: 15 out. 2017.

- Aproveite as imagens que ilustram as formas de se obter e usar a energia térmica para retomar conceitos relativos ao uso de recursos naturais e as consequências desse uso para o meio ambiente. Ressalte quais formas fazem uso de recursos renováveis e não renováveis, e a importância de se optar por fontes que não emitem poluentes e geram menor impacto para os ecossistemas.
- **Atividade 2.** A atividade permite que os alunos integrem conceitos de usos de recursos naturais e de propriedades dos materiais e os efeitos que o uso desses recursos provoca no ambiente.
- **Complemente a atividade 2** perguntando aos alunos se o material de que é feito o painel de aquecimento solar deve ser condutor ou isolante térmico. Informe-os de que, para que o painel funcione bem, ele precisa captar a energia térmica do sol e transferi-la para a água. Espera-se que eles compreendam que o material deve ser condutor, para permitir a transferência do calor.

Objetivos da seção

- Organizar, planejar e realizar um experimento científico.
 - Explorar fenômeno em que se evidencia a propriedade de isolamento térmico de alguns materiais.
 - Verificar qual material preserva melhor a temperatura, ou seja, é melhor isolante térmico.
-
- Oriente os alunos no planejamento do experimento. A informação de que os três potes devem ser mantidos nas mesmas condições de testes é essencial para que eles consigam avaliar os resultados considerando apenas os materiais usados para envolvê-los. Por exemplo, todos os recipientes devem conter a mesma quantidade de pedras de gelo e ser mantidos no mesmo lugar pelo mesmo intervalo de tempo. Caso não seja possível obter gelo, use um material que apresente variabilidade de temperatura. Pode ser água quente e a temperatura pode ser medida com um termômetro de farmácia.
 - Ao definir a hipótese inicial, peça que os alunos expliquem por que acham que determinado material manterá melhor a temperatura. Retome a hipótese ao final do experimento.



Atividade prática Experimento

Como preservar a temperatura?

Luís precisa levar um pote de sorvete à casa de sua tia, mas não tem uma embalagem de isopor para transportar o sorvete sem que derreta.

Ele pensou em embrulhar o pote com um material que permita manter a temperatura do sorvete por mais tempo.

Os únicos objetos disponíveis em sua casa são folhas de jornal, papel-alumínio e panos de prato. Qual será o material mais indicado para Luís embrulhar o pote de sorvete?

- Qual objeto você acha que será melhor para embalar o pote de sorvete?

Resposta pessoal.

Considere a resposta acima sua hipótese. Vamos fazer um experimento para testá-la?

O que você vai fazer

Planejar e realizar um experimento para verificar qual objeto preserva melhor a temperatura do sorvete.

Material

- ✓ 3 potes de mesmo tamanho, com tampa
- ✓ cubos de gelo
- ✓ papel-alumínio
- ✓ folhas de jornal
- ✓ panos de prato



Como você vai fazer

Etapas 1: Planejamento

1. Reúnam-se em grupos. Pensem em como vocês vão montar o experimento.
2. Avaliem quanto tempo a atividade deve durar e como vocês vão observar os resultados.
3. No planejamento, é importante que as condições de teste dos materiais sejam as mesmas para todos eles. Assim, vocês terão certeza de que o único fator que influenciou o resultado foi o uso de diferentes materiais.



34



Reprodução proibida. Art. 170 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

LIZIAC BRITO

• Sugestão de atividade: *Elaboração de relatórios*

A elaboração de relatório é um processo recorrente no estudo de Ciências. O relatório é uma forma de documentar e divulgar um estudo científico. Nessa fase de escolarização, os alunos ainda não têm familiaridade com esse tipo de texto. Assim, pode ser interessante um trabalho conjunto com o professor de Língua Portuguesa, que pode ajudar na abordagem desse gênero textual, mostrando, por exemplo, alguns relatórios para auxiliá-los na compreensão da estrutura desse documento. Ressalte que, por meio de um relatório, um experimento pode ser refeito por qualquer pesquisador, permitindo que os resultados sejam comparados.

O relatório deve ser composto de alguns itens importantes – objetivos, materiais, procedimentos, resultados e conclusões – que são essenciais para a compreensão do experimento.

Etapa 2: Definição do método

1. Definam quantas pedras de gelo vocês vão usar. Lembrem-se de que as condições devem ser as mesmas, portanto o número de pedras de gelo deverá ser igual em cada um dos potes. Preencham as informações na tabela abaixo.
2. Embrulhem o pote com o material escolhido.
3. Definam qual será o tempo de observação e cronometrem.

Etapa 3: Resultados

1. Ao final do tempo estipulado, abram os potes e vejam o resultado.
2. Preencham a última linha da tabela com o resultado de cada um dos potes. Escrevam quantas pedras de gelo havia e como elas estavam em relação ao tamanho inicial.

	Pote 1	Pote 2	Pote 3
Quantidade de pedras de gelo no início	Respostas pessoais.		
Material com que o pote será embrulhado			
Tempo de observação			
Resultado			

Para você responder

Professor, garanta que a quantidade de pedras de gelo e o tempo de observação sejam iguais para todos os materiais testados.

1. Após terem realizado o experimento, quais foram os resultados que vocês observaram? **Resposta variável.**
2. A que conclusão vocês chegaram? **Resposta variável.**
3. O resultado observado foi diferente do que vocês previram na hipótese inicial? Conversem sobre isso. **Respostas pessoais.**

35



Explique como cada parte deve ser descrita. Os objetivos devem ser claros e sucintos. Nessa parte deve ser evidenciado o que se pretende descobrir com o experimento. Na lista de materiais deve estar presente tudo o que é necessário para desenvolver a atividade. Nos procedimentos, as ações executadas durante o experimento devem ser descritas passo a passo. Os resultados dependem do que foi observado no experimento e podem ser organizados em tabelas e gráficos. A discussão se baseia na análise e interpretação dos resultados obtidos combinados com as informações que já se tinha a respeito do assunto. Na conclusão deve-se verificar se os objetivos foram alcançados.

- Se achar conveniente, forneça outros materiais para envolver os potes, como blusas de lã ou sacolas plásticas. Diga aos alunos que eles também podem fazer combinações com os materiais fornecidos. Por exemplo, eles podem envolver um pote com folhas de jornal e a sacola plástica. Comente que a quantidade de folhas de jornal usada para envolver os potes também pode influenciar os resultados.
- Oriente os alunos a preencher a tabela com as informações para cada pote. Caso eles tenham optado por fazer combinações com os materiais, ou tenham testado outros materiais, sugira que eles reproduzam a tabela no caderno, acrescentando mais linhas para complementar as informações. A organização dos resultados obtidos no experimento em tabelas auxilia a análise dos dados e a elaboração das conclusões.
- Nesse experimento, os alunos têm contato com procedimentos próprios do trabalho científico. Explique que a descrição detalhada do método é importante, pois possibilita que outras pessoas reproduzam o experimento e comparem os resultados.
- **Atividade 1.** As respostas podem variar de acordo com o experimento e os materiais utilizados.
- **Atividade 2.** Espera-se que os alunos indiquem o material que melhor preservou a temperatura do objeto.
- **Atividade 3.** Auxilie os alunos a validarem as hipóteses iniciais deles, usando as evidências coletadas no experimento.

Objetivos do capítulo

- Compreender a importância do uso racional dos recursos naturais.
 - Desenvolver atitudes que colaboram para a proteção do ambiente e dos recursos naturais por meio do consumo responsável.
 - Refletir sobre hábitos de gestão de resíduos e conhecer formas de reduzir a produção e o descarte.
-
- É importante que os alunos construam a ideia de que os recursos são retirados da natureza para atender nossos padrões e necessidades de consumo. Com isso, podem pensar em propostas para um consumo consciente desenvolvendo a habilidade **EF05CI05**.
 - Caso julgue interessante, comente os padrões de consumo no Brasil e em alguns outros países, como Estados Unidos e Índia, mostrando quantos quilogramas de lixo são produzidos em média pelos habitantes desses países (dados disponíveis em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/10/11/economia/1476178323_104642.html>. Acesso em: 13 out. 2017.).
 - **Atividade 1.** Reserve um tempo para que os alunos socializem as propostas que construíram com os colegas. Caso julgue interessante, eles podem adaptar algumas dessas propostas para economizar água, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04**, e fazer melhor gestão do lixo na própria escola. Estimule os alunos a refletirem como é o consumo de água em casa e também o descarte do lixo. Além disso, sugira que construam com os familiares propostas para economizar água e/ou promover a separação correta do lixo para reciclagem. Caso seja necessário, auxilie-os nessa tarefa, sugerindo atitudes que eles podem propor, como: reduzir o tempo do banho, usar água da máquina de lavar roupa para molhar as plantas ou lavar o quintal, providenciar recipientes específicos para o lixo reciclável e para o lixo não reciclável, compostar resíduos orgânicos, entre outras.



Consumo consciente

Atualmente, a humanidade já consome mais recursos do que a natureza é capaz de repor. É importante planejar de maneira responsável a forma como usamos os recursos naturais para que eles não sejam desperdiçados ou se esgotem no futuro. Veja duas sugestões de consumo responsável a seguir.

• Economizar água

Mesmo sendo um recurso renovável, seu consumo excessivo pode esgotar as fontes de água doce e provocar falta de água para o consumo humano. Com mudanças simples no dia a dia, como tomar banhos mais curtos e fechar a torneira enquanto escovamos os dentes, já contribuimos para diminuir o desperdício de água.

• Reduzir o consumo e reciclar o lixo

Reduzir o consumo contribui para diminuir a extração de materiais da natureza, ao mesmo tempo que reduz a quantidade de lixo produzido. Antes de jogarmos fora o que não nos serve mais, devemos separar o que pode ser reaproveitado e o que pode ser reciclado.



A separação do lixo é essencial para que ocorra a reciclagem. Esse processo diminui a extração de recursos naturais, economiza água e energia e reduz o volume de lixo enviado aos aterros sanitários.



Escolha uma das formas de consumo sustentável que você acha que mais pode contribuir com a conservação do ambiente.

a) Economizar água.

b) Separar o lixo para reciclagem. **Resposta pessoal.**

- Depois, construa, com as pessoas que moram com você, uma proposta para que, juntos, vocês possam adotar hábitos relacionados a essa forma de consumo sustentável. Para isso, vocês podem definir um objetivo e listar ações práticas para atingi-lo. Elabore a proposta de forma participativa, ouvindo a opinião das pessoas e perguntando como elas acham que podem contribuir. Compartilhe sua proposta com os colegas de classe.



Educação em valores

Formação cidadã. O desenvolvimento da ideia de que a própria forma de consumir afeta o ambiente traz a possibilidade de se pensar em algo concreto, o que cada um pode fazer para colaborar no cuidado com a natureza. As atitudes principais apontadas no livro do aluno permitem que eles percebam que atitudes simples podem fazer a diferença na construção de uma relação mais saudável com o meio ambiente. Estimule os alunos a propor ideias que contribuam para o uso racional da água, a diminuição dos resíduos e a preservação dos ecossistemas.



Atividade prática Pesquisa

Sucata eletrônica

O que você faz quando seus aparelhos eletrônicos estragam ou ficam ultrapassados? E o que faz com as pilhas e baterias usadas?

O rápido avanço tecnológico está causando o aumento do volume do lixo eletrônico no planeta. Muitos desses produtos contêm componentes recicláveis que podem ser utilizados como matéria-prima. Mas, para que possam ser reciclados, é preciso que eles sejam descartados em locais adequados.

Em algumas cidades há iniciativas do governo para recolher a sucata eletrônica. Certos estabelecimentos comerciais, como farmácias e mercados, além das lojas das empresas de telefonia, também podem ter pontos de coleta desses materiais.



Ponto de coleta de sucata eletrônica, no município de São Paulo, São Paulo, 2016.

O que você vai fazer

Pesquisar os pontos de coleta de sucata eletrônica no trajeto que você faz entre sua casa e a escola.

Como você vai fazer



1. Reúnam-se em grupos e, com um adulto, percorram os estabelecimentos comerciais no trajeto entre sua casa e a escola, verificando se eles têm pontos de coleta de materiais eletrônicos.
2. Anotem no caderno os pontos de coleta e quais materiais podem ser descartados em cada local.
3. Façam um cartaz indicando os pontos de coleta nas proximidades da escola. Enfatizem a importância do descarte correto desses produtos.
4. Usem o cartaz para promover uma campanha de conscientização sobre o descarte adequado dos materiais eletrônicos com a comunidade escolar.

Para você responder

1. Quantos pontos de coleta de sucata eletrônica você encontrou no trajeto da sua casa até a escola?

Resposta pessoal.



2. Em sua opinião, qual é a importância de divulgar os locais de descarte adequado da sucata eletrônica?

Resposta pessoal.

37



Objetivos da seção

- Pesquisar sobre sucata eletrônica.
- Refletir sobre os impactos originados pelo descarte incorreto de sucata eletrônica.

- Comente os riscos para o ambiente e para a saúde das pessoas de se descartar esses produtos de forma errada. Enfatize a importância da reciclagem das partes que compõem os eletrônicos, como forma de economizar recursos da natureza e de reduzir o impacto ambiental dessa retirada, como ocorre com a mineração, por exemplo. Trabalhar essas questões com os alunos promove o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência específica 8 para Ciências da Natureza.
- **Atividade 1.** A pesquisa deve ser feita nos arredores da casa dos alunos e da escola. Garanta que os diferentes grupos pesquisem regiões distintas, para que ao final a classe obtenha um mapeamento significativo dos pontos em que é possível fazer o descarte correto do lixo eletrônico.
- **Atividade 2.** Espera-se que os alunos mencionem que com essa informação as pessoas podem descartar corretamente os aparelhos eletrônicos, contribuindo para reciclagem e evitando a contaminação do meio ambiente. Permita que os alunos reflitam a respeito da importância da divulgação dos resultados da pesquisa como forma de auxiliar na conscientização da comunidade escolar e do entorno da escola sobre a importância de se descartar de forma adequada os produtos eletrônicos.



Para seu aluno assistir

Wake up call (em inglês, legendado)

<https://www.youtube.com/watch?v=jid2A7ldc_8>

Antes de propor a pesquisa, converse com os alunos a respeito do conceito de "obsolescência programada". Assista ao vídeo com eles, que trata exatamente desse tema.

Explique que o lançamento constante de versões atualizadas e com mais recursos dos mesmos produtos, como celulares e computadores, é estratégia da indústria para vender mais produtos.

Acesso em: 5 jan. 2018.

- Pergunte aos alunos o que eles entendem por “consumo responsável” ou “sustentável” e se eles acham que têm esse hábito ao consumir. Ao abordar as práticas de consumo responsável, procure aproximá-las da vida dos alunos. Pergunte, por exemplo: qual foi o último objeto que vocês compraram? Por que compraram esse item? Ele era realmente necessário? A compra é a única forma de adquiri-lo? Relembre com os alunos as feiras de trocas, abordadas na abertura dessa unidade.

- **Atividade 2.** Permita que se trabalhe a influência da mídia nas nossas escolhas de compra. É importante reservar um tempo da aula para discutir esse tema com os alunos, como forma de conscientizá-los a respeito das intenções dos anúncios de produtos em revistas, jornais, televisão, internet e até em embalagens de produtos alimentícios.

Para seu aluno assistir

Criança, a alma do negócio,
<<https://tvescola.org.br/tve/video/almadonegocio>>.

Documentário produzido em 2008 e dirigido pela cineasta Estela Renner sobre como a sociedade de consumo e as mídias de massa impactam na formação de crianças e adolescentes.

Acesso em: 5 jan. 2018.

Para você acessar

Instituto Akatu

<<https://www.akatu.org.br/>>

O Instituto Akatu reúne uma série de informações por meio de imagens, textos e vídeos que trabalham a conscientização e a mobilização da sociedade para o consumo consciente.

Acesso em: 8 jan. 2018.

Princípios do consumo responsável

Todas as atividades humanas utilizam recursos naturais e geram impacto no meio ambiente. É importante ter consciência desse impacto na hora de escolher o que comprar e de quem comprar e definir a maneira de usar e descartar o que não serve mais. Assim, podemos minimizar os impactos negativos e contribuir para a construção de um mundo melhor e mais justo. Essas práticas são chamadas de consumo responsável.

Há seis perguntas que podem nos ajudar a desenvolver o hábito de consumir de forma responsável. Veja a seguir.

1. Por que comprar?

Antes de comprar, pergunte: “Eu realmente preciso desse produto?”. É importante considerar que muitos dos recursos naturais não são renováveis. Precisamos pensar se não estamos sendo influenciados por propagandas ou por um impulso do momento.

2. O que comprar?

Ao escolher o que queremos comprar entre todas as opções disponíveis, é importante levar em consideração a presença de características que atendam às nossas necessidades, além da qualidade e da durabilidade do produto.



Passar tempo com a família e os amigos pode ser mais prazeroso do que adquirir um produto novo.



Na hora de escolher um produto, é preciso estar atento às suas características, como a durabilidade.



2

Pesquisem anúncios de revistas ou jornais que contenham propaganda estimulando as pessoas a consumir um produto. Compartilhem com os colegas de classe o que vocês encontraram e responda à questão a seguir.

- Você já se sentiu influenciado a comprar um produto por propagandas desse tipo? Explique.

Resposta pessoal.



38

A face invisível do lixo

O químico francês Antoine Lavoisier (1743-1794) concluiu que nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Os livros-texto de ecologia nos dizem o mesmo, de outra forma: o ciclo da matéria – ao contrário daquele da energia – é fechado, como a roda de um moinho, movida pelo rio, este último simbolizando o ciclo aberto da energia. O ciclo da energia é aberto porque a energia luminosa é absorvida pelos vegetais, transformada em energia química, consumida pelos próprios e pelos herbívoros e carnívoros, que a transformam em trabalho e calor. [...] E o sistema fechado da matéria? Começa com a absorção de substâncias simples, como CO₂, água, nutrientes e minerais pelos vegetais para a produção de substâncias orgânicas complexas. Os seres vivos devolvem ao ambiente as substâncias simples por meio da respiração, da excreção e da decomposição, permitindo sua reabsorção pelos vegetais.

3. Como comprar?

Economizar e comprar à vista, por exemplo, é preferível, pois evita o endividamento. Optar por transporte coletivo ou alternativo, como a bicicleta, para transportar o produto, reduzindo a poluição pela queima de combustíveis fósseis.

4. De quem comprar?

Sempre que possível, dar preferência a comprar direto do produtor ou de empresas que cuidam dos recursos naturais, valorizam os funcionários e estão instaladas próximo à sua casa, o que evita o gasto de energia com transporte e contribui para a economia local.

5. Como usar?

Devemos sempre pensar em aumentar a vida útil dos produtos que adquirimos. Algumas práticas evitam que os produtos sejam trocados antes do necessário, como usá-los com cuidado, consertá-los se quebrarem e desligá-los quando não estiverem em uso.

6. Como descartar?

É o momento de se perguntar: “O que eu quero descartar já não tem mais nenhuma utilidade?”. É importante lembrar que produtos que não são mais úteis para você podem ser reutilizados por outras pessoas. Quando realmente não houver possibilidade de reutilização, deve-se descartar os resíduos de maneira correta, enviando o que for possível para a reciclagem.

- 3** Considerando as questões apresentadas, você acha que é um consumidor responsável? Em que você pode melhorar?

Resposta pessoal.



FERNANDO FAVORITO/OPRAR MAGEM

Faça o transporte dos produtos em embalagens reutilizáveis para evitar o desperdício de embalagens descartáveis.



LUCIANA WHITAKER/FLUXUS MAGEM

Comprar produtos artesanais valoriza a cultura e a economia locais.



PROSTOCK STUDIOS/SHUTTERSTOCK

Consertar os produtos evita que os materiais que os compõem sejam descartados antes da hora.

- É importante conversar com os alunos sobre cuidados com o uso dos objetos, comentando a importância de se aumentar a vida útil dos itens que eles usam no dia a dia, como roupas e brinquedos.
- Dê ênfase para os destinos alternativos que os objetos podem ter antes de serem descartados. Comente a importância de se doar roupas e brinquedos que estejam em boas condições. Destaque, novamente, a importância de se separar corretamente o que for descartado, encaminhando os materiais para a reciclagem, quando possível.
- Se julgar pertinente, peça aos alunos que façam uma pesquisa sobre o destino do lixo no município onde moram. Para um aterro sanitário ou para um lixão? Explique de forma simples a diferença entre essas duas formas de disposição do lixo. O lixão é um local aberto, em que qualquer um (pessoa ou animal) pode entrar e o lixo é disposto a céu aberto sem nenhuma proteção do solo. Assim, os resíduos da decomposição do lixo contaminam o solo e a água. Já os aterros sanitários são locais fechados, com acesso controlado, onde o solo é impermeabilizado e os resíduos da decomposição do lixo são captados, evitando a contaminação da água. O lixo é enterrado, reduzindo o mau cheiro e a atração de animais.
- **Atividade 3.** A atividade tem como objetivo que os alunos pensem a respeito dos próprios hábitos de consumo, após conhecerem as práticas de consumo responsável. Permita a troca de ideias entre eles e ajude-os a identificar pontos em que podem ter uma atitude mais sustentável. Procure evitar o julgamento das atitudes entre os alunos, enfatizando a ideia de aprendizado conjunto e cooperativo.

Portanto, a matéria nunca desaparece: ela é transportada, transformada, só muda de forma e lugar. Do pó viemos, ao pó voltaremos. Mas nós, humanos, tão numerosos, eficientes e irracionais, inventamos o ciclo aberto de matéria. Extraímos matérias-primas naturais, as transformamos em produtos de consumo que usamos e descartamos. Usamos uma garrafa PET por alguns minutos ou dias, mas ela leva milhares de anos para se degradar e devolver seus componentes químicos para o ciclo natural, aberto, da matéria. A face mais visível e incômoda dessa economia linear, em ciclo aberto, é a acumulação de montanhas de lixo, um problema cada vez mais agudo para todas as cidades, incluindo a nossa. E a sua. Temos a guerra do lixo, a máfia do lixo, e os problemas relativos ao lixo estão na agenda de qualquer administrador urbano. Claro, existe a reciclagem, uma tentativa recente de retorno a um ciclo fechado, mas que é aplicável apenas a uma pequena fração do que fabricamos.

GUIMARÃES, J. R. D. A face invisível do lixo. *Ciência Hoje*, out. 2008.

Objetivos da seção

- Compreender que todos os materiais que consumimos têm o ciclo de vida.
 - Conhecer as etapas do ciclo de vida da caneta esferográfica.
 - Reconhecer a importância da reutilização e da reciclagem dos materiais para poupar recursos naturais, energia e reduzir a produção de resíduos.
-
- O texto dessa seção descreve as etapas do ciclo de produção e descarte da caneta esferográfica. Antes de pedir aos alunos que leiam o texto, pergunte a eles se sabem de onde vêm os objetos que usam no dia a dia. Quais recursos naturais foram utilizados na produção desses objetos? Onde eles foram fabricados? Por qual meio foram transportados até a loja onde são vendidos (avião, navio, caminhão)?
 - Oriente os alunos a observar a ilustração da página, que pode auxiliá-los na compreensão da sequência das etapas e da importância da reciclagem e da reutilização no processo, como forma de tornar o processo de produção e consumo sustentável.

Para você acessar

Instituto Alana

<<http://alana.org.br/>>

O Instituto Alana desenvolve uma série de programas voltados para os direitos da criança, a importância do contato com a natureza no desenvolvimento, práticas inovadoras na educação, impactos da publicidade sobre as crianças e jovens.

Acesso em: 8 jan. 2018.

Para ler e escrever melhor

O texto a seguir **descreve as etapas** do ciclo de vida dos materiais.

Ciclo de vida dos materiais

Para chegar até você, todos os produtos passam pelas mesmas etapas, desde a extração da matéria-prima até o descarte final. Vamos usar como exemplo uma caneta esferográfica e as etapas de seu ciclo de vida.

- 1. Extração de matéria-prima e fabricação:** O tubo externo, a tampa e o tubo da tinta são feitos de plástico, um derivado do petróleo. A ponta da caneta é feita de metal ou de uma liga metálica. A tinta é feita de resina vegetal e corantes. Todos esses materiais têm origem na natureza, e é preciso extrair-los, processá-los e finalmente fabricar o produto. Esse processo demanda o uso de outros recursos, como água e energia, e gera resíduos.
- 2. Transporte e distribuição:** Depois de produzida, a caneta é transportada e comercializada, processos que utilizam mais energia e mais recursos naturais, como combustíveis fósseis.
- 3. Consumo:** Um dia você passa na papelaria e compra uma caneta. Pense nisso sendo feito em uma escala maior: imagine todos os alunos das escolas da sua cidade comprando canetas semelhantes à sua.
- 4. Descarte dos resíduos:** Primeiro você joga a embalagem fora. Depois de algum tempo, sua caneta vai para um lixão ou aterro sanitário ou para a coleta seletiva. São formas distintas de descarte, e cada uma tem um impacto ambiental diferente, mas em todas elas há grande quantidade de espaço, de energia e de recursos sendo utilizada.

Da extração de matéria-prima ao descarte, forma-se um fluxo de materiais e recursos em uma única direção, com geração de resíduos em todas as etapas. Por ser um fluxo linear, a maior parte dos materiais transforma-se em resíduos. Esse processo pode ter como consequência a exaustão de recursos. Para reverter esse quadro é preciso incentivar ações que incluam no ciclo de vida dos materiais as etapas de **reutilização** e **reciclagem**.



P. MAXWELL PHOTOGRAPHY/SHUTTERSTOCK

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

40

Logística reversa

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), [...] destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

Nos termos da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.”

Análise

- 1 Quais etapas fazem parte do fluxo linear de fabricação dos produtos?
Extração de matéria-prima e fabricação; transporte e distribuição; consumo; e descarte.
- 2 Em quais etapas da produção há consumo de recursos e geração de resíduos?
Em todas as etapas.
- 3 Quais são as etapas que devem ser incluídas nos sistemas de produção para que eles deixem de ter um fluxo linear e passem a ter um fluxo cíclico?
A reutilização e a reciclagem.

Organize

- 4 Leia as descrições a seguir e complete o diagrama com as letras correspondentes a cada etapa.
A – O produto é embalado, transportado e distribuído para ser comercializado.
B – O produto foi doado e reaproveitado por outra pessoa.
C – A matéria-prima foi extraída, processada e o produto foi fabricado.
D – Parte do produto foi transformada em matéria-prima para outro produto.
E – Parte do produto foi para um aterro sanitário.



Escreva

- 5 Assim como sua caneta, todos os produtos têm uma história. Escolha um produto do seu dia a dia e escreva um texto sobre as etapas de seu ciclo de vida. **Resposta variável.**

- As atividades 1, 2 e 3 são respondidas com base na interpretação e na análise do texto. Caso os alunos tenham dificuldade em respondê-las, releia o texto com eles, explicando as etapas.
- **Atividade 4.** Espera-se que os alunos organizem de forma visual (em um diagrama) as etapas do processo de produção, consumo e descarte dos materiais.
- **Atividade 5.** Peça aos alunos que pesquisem e incluam informações a respeito de quais matérias-primas foram usadas em sua fabricação, onde ele foi produzido, em qual local foi comprado e qual o destino que pretendem dar a ele quando o produto não servir mais. Trabalhe a habilidade de escrita dos alunos, propondo que eles construam um texto semelhante ao apresentado na seção, mas utilizando um objeto de seu dia a dia. Reserve um tempo da aula para que os alunos exponham os textos para os colegas. Essa é uma oportunidade para ampliar o conhecimento sobre o ciclo de vida dos materiais e também de se familiarizar com o gênero textual descritivo.

Educação em valores

Consumo responsável. Geralmente, os alunos não reconhecem a cadeia de produção e consumo como a principal responsável pela degradação ambiental. É importante que eles percebam que o consumo exagerado gera resíduos e poluentes. Devem compreender que todas as atividades humanas consomem recursos naturais. Preservar o meio ambiente é um valor ético que deve ser fomentado pela educação.

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhado pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Logística reversa*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 16 out. 2017.

Objetivos do capítulo

- Entender o significado de sustentabilidade.
 - Compreender a importância do desenvolvimento e do uso de tecnologias sustentáveis.
- Pergunte aos alunos o que eles entendem por sustentabilidade ou atitudes sustentáveis. Peça que citem alguma tecnologia sustentável que usam ou conhecem. Ao abordar os exemplos de tecnologias sustentáveis, incentive os alunos a citar outros, perguntando se eles já os conheciam ou usavam, a fim de envolvê-los na discussão.

CAPÍTULO 6

Tecnologias sustentáveis

Desenvolvimento sustentável é aquele capaz de suprir as necessidades das pessoas ao mesmo tempo que garante a manutenção dos recursos para que sejam utilizados pelas futuras gerações.

Uma atividade sustentável deve levar em conta a disponibilidade de recursos, a forma de usá-los, a redução da emissão de resíduos, o bem-estar das pessoas envolvidas no processo e a viabilidade econômica da atividade.

Conheça alguns exemplos de tecnologias sustentáveis.

Usina solar: Nas usinas solares, os painéis captam a energia solar, que é transformada em energia elétrica. Embora o investimento de instalação seja alto, elas precisam de pouca manutenção e têm a vida útil longa.



Esse tipo de usina produz energia elétrica a partir da energia solar. É uma fonte de energia limpa e renovável. Usina solar no município de Boa Vista das Missões, Rio Grande do Sul, 2017.

Produção ecológica de alimentos:

As técnicas sustentáveis de produção de alimentos têm, cada vez mais, ganhado espaço e se contrapõem aos sistemas de produção tradicionais. A agricultura orgânica e os sistemas agroflorestais, por exemplo, fazem uso de técnicas que têm por princípio a conservação do solo, da biodiversidade e da água e não utilizam agrotóxicos.



A agricultura orgânica produz alimentos sem contaminar o ambiente.

Da teoria à prática

Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, garantindo a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. [...]

É cada vez mais importante que as empresas tenham consciência de que são parte integrante do mundo e não consumidoras do mundo. O reconhecimento de que os recursos naturais são finitos e de que nós dependemos destes para a sobrevivência humana, para a conservação da diversidade

Lâmpadas de LED: São feitas com um dispositivo que gasta muito menos energia para gerar luz que as outras lâmpadas. Elas também têm vida útil seis vezes maior do que as lâmpadas fluorescentes, não têm mercúrio na composição e 98% dos materiais que as compõem são recicláveis.

O uso de lâmpadas de LED gera grande economia de energia e de recursos, quando comparado a outros tipos de lâmpada.



CHONESHUTTERSTOCK

Vaso sanitário com acionamento duplo: Possui uma caixa com dois compartimentos, que podem ser acionados juntos ou separadamente, usando, assim, a descarga com 3 ou 6 litros de água. Os dois botões possibilitam a utilização da água de acordo com a necessidade específica de cada um.

A descarga com acionamento duplo proporciona uma economia de mais de 60% no consumo de água.



NATHANSHUTTERSTOCK

Reprodução proibida. Art. 174 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

- 1** Em pequenos grupos, discutam qual é a importância do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.

Resposta pessoal.

- 2** O que você acha necessário para que as pessoas adotem práticas de vida mais sustentáveis?

Resposta pessoal.

43

- **Atividade 1.** Espera-se que os alunos citem a economia de energia e de recursos, que a adoção de práticas sustentáveis no dia a dia requer conhecimento e compreensão de que somos parte da natureza e dependemos de seus recursos para viver. A atividade tem por objetivo promover a discussão entre o alunos sobre a importância do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.
- **Atividade 2.** Permite que os alunos possam refletir a respeito das mudanças de hábito e da conscientização necessárias para que o uso dessas tecnologias seja incorporado ao cotidiano das pessoas.

Para você ler

A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente, de Lúcia Legan. São Paulo, Imesp.

Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável, de Fritjof Capra e colaboradores. São Paulo, Cultrix.

A história das coisas: da natureza ao lixo, de Annie Leonard. Rio de Janeiro, Zahar.

biológica e para o próprio crescimento econômico é fundamental para o desenvolvimento sustentável, o qual sugere a utilização dos recursos naturais com qualidade e não em quantidade. [...]

O consumidor é cada vez mais consciente do peso ecológico e social de suas próprias escolhas. Assim, para a empresa garantir a satisfação dos consumidores ela terá, cada vez mais, que fornecer respostas coerentes a estes assuntos, reconhecendo a crescente sensibilidade do mercado às temáticas como a sustentabilidade e empenhando-se a atingir resultados positivos a favor do ambiente.

Empresas que queiram manter a competitividade ao longo prazo devem, portanto, responder às expectativas dos cidadãos-consumidores, valorizando o comportamento responsável.

WWF BRASIL. *Da teoria à prática*. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/participe/porque_participar/sustentabilidade/>. Acesso em: 16 out. 2017.

Objetivos da seção

- Conhecer as populações tradicionais brasileiras, identificando alguns aspectos do seu modo de vida.
 - Entender a importância das populações tradicionais para a conservação da natureza.
 - Identificar elementos da cultura tradicional que ajudem a preservar o ambiente e os ecossistemas.
-
- Comente com os alunos que no Brasil existem mais de duas centenas de comunidades indígenas diferentes, além de outras comunidades tradicionais espalhadas pelo litoral e interior do país (caiçaras, ribeirinhos, ciganos, quilombolas e caboclos etc.). O estudo dessas comunidades em conjunto com as disciplinas de **Geografia** e **História** pode ser muito rico para a compreensão da história e do modo de ocupação do território brasileiro, além de possibilitar a compreensão da grande diversidade cultural presente no Brasil e da importância de valorizar e respeitar cada uma dessas culturas.
 - Comente com os alunos que, de forma geral, essas comunidades estão estabelecidas há muitos anos nas regiões e têm uma relação muito estreita e de respeito com a natureza local. Essas pessoas têm muitos conhecimentos sobre o ambiente em que vivem e sabem como usar os recursos naturais sem degradar o ambiente. Assim, muitas instituições de pesquisas, como as mencionadas no texto, buscam essas comunidades para conhecer seu modo de vida. No texto, por exemplo, a pesquisa visa conhecer como o povo indígena modificou suas práticas a fim de reduzir os impactos negativos sobre a floresta. Esse entendimento pode ser útil em outros contextos e sua divulgação pode ampliar o conhecimento e a mudança de práticas danosas ao meio ambiente em outras comunidades.

O mundo que queremos



Populações tradicionais e natureza

Existem comunidades, tais como quilombolas, caiçaras e indígenas, que vivem em contato com a natureza e dependem diretamente dela para seu sustento. Elas são chamadas de populações tradicionais. Muitas instituições desenvolvem projetos para ensinar e aprender com essas populações como conciliar a preservação do ambiente com o uso dos recursos naturais. Conheça um exemplo desse tipo de cooperação.

Glossário

Quilombolas: pessoas cujos antepassados fugiram da escravidão.

Caiçaras: habitantes tradicionais do litoral.



Mulheres Ka'apor buscam sustentabilidade com auxílio da pesquisa científica

Na Terra Indígena Alto Turiaçu, situada no norte do Maranhão, as mulheres Ka'apor transformaram o principal processo de obtenção de renda do seu povo. No lugar da arte plumária, elas iniciaram a produção artesanal com miçangas, sementes, fibras e ossos como uma alternativa econômica sustentável que não requer a morte de animais silvestres nem a extração de madeira. Esta nova dinâmica cultural é objeto de estudo coordenado pela antropóloga Claudia López, no âmbito do Laboratório de Práticas Sustentáveis em Terras Indígenas do INCT [Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia] Biodiversidade e Uso da Terra na Amazônia. [...]

Até 1998, a sua principal fonte de renda era a produção plumária, um trabalho principalmente masculino. Com a Lei 9.605/98, houve a proibição da venda de artefatos com materiais oriundos da fauna silvestre, neste caso as penas de pássaros. A arte plumária passou a ser confeccionada apenas para uso em cerimônias indígenas.

Perante as difíceis condições, algumas aldeias encontraram na venda ilegal de madeira uma fonte de geração de renda. As mulheres Ka'apor iniciaram a produção de bijuterias e tecidos para a comercialização, adaptando o meio de sobrevivência deste povo.



Luena Barros. Ka'apor buscam sustentabilidade com auxílio da pesquisa científica. Museu Goeldi. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/portal/node/1500>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

 44

Reprodução proibida. Art. 176 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Culturas tradicionais

As culturas e sociedades tradicionais se caracterizam pela: a) dependência e até simbiose com a natureza, os ciclos naturais e os recursos naturais renováveis a partir dos quais se constrói um modo de vida; b) conhecimento aprofundado da natureza e de seus ciclos que se reflete na elaboração de estratégias de uso e de manejo dos recursos naturais. Esse conhecimento é transferido de geração em geração pela comunicação oral; c) noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente; d) ocupação desse território por várias gerações, ainda que alguns membros possam ter-se deslocado para os centros urbanos e voltado para a terra de seus antepassados; e) importância das atividades de subsistência, ainda que a produção de mercadorias possa estar mais ou menos desenvolvida, o que implica uma relação com o mercado;

Compreenda a leitura

- 1 Quais atividades dos indígenas Ka'apor apresentam uma ameaça ao ambiente?
A extração e a venda ilegal de madeira e a coleta de materiais oriundos da fauna silvestre.
- 2 Qual foi a alternativa encontrada pelas mulheres Ka'apor para obter renda sem causar grandes impactos na natureza?
A alternativa econômica sustentável encontrada pelas indígenas foi a produção de artesanato com miçangas, sementes, fibras e ossos. Essa atividade substituiu a arte plumária e não requer a extração de madeira nem a morte de animais silvestres.
- 3 Em sua opinião, as populações tradicionais podem ser importantes aliadas na preservação da natureza? *Resposta pessoal.*

Vamos fazer

- 4 Façam uma pesquisa na internet sobre uma população tradicional da sua região. Procurem descobrir como é o ambiente em que vivem, seus costumes e tradições, quais tipos de atividade econômica desenvolvem, quais recursos exploram etc. Se possível, pesquisem também se a população desenvolve algum tipo de projeto sustentável de exploração da natureza.
 - Primeiro, levantem as informações e anotem-nas no caderno.
 - Depois, façam um cartaz com as informações que vocês obtiveram. Apresentem textos curtos mostrando o modo de vida dessa população e insiram fotos e desenhos. Exponham o cartaz em um mural.



45

ANDREA VIEIRA

- As atividades 1 e 2 trabalham com a compreensão da leitura do texto anterior.
- Atividade 3. Nesta atividade, espera-se que os alunos reconheçam que o modo como essas comunidades usam os recursos naturais permite a preservação dos ecossistemas.
- Atividade 4. A pesquisa da seção *Vamos fazer* permite explorar o modo de vida das pessoas que vivem em comunidades tradicionais, evidenciando aspectos da relação que elas estabelecem com o ambiente e do uso que fazem dos recursos naturais.

Para você acessar

Vídeo nas aldeias

<<http://www.videonasaldeias.org.br/2009/>>

O projeto *Vídeo nas aldeias* disponibiliza publicação que possui um guia didático e uma seleção de seis filmes com temáticas voltadas para o público infantojuvenil realizados junto a povos indígenas.

Acesso em: 8 jan. 2018.

f) reduzida acumulação de capital; g) importância dada à unidade familiar, doméstica ou comunal e às relações de parentesco ou compadrio para o exercício das atividades econômicas, sociais e culturais; h) importância das simbologias, mitos e rituais associados à caça, à pesca e atividades extrativistas; i) a tecnologia utilizada é relativamente simples, de impacto limitado sobre meio ambiente. Há reduzida divisão técnica e social do trabalho, sobressaindo o artesanal, cujo produtor (e sua família) domina o processo de trabalho até o produto final; j) fraco poder político, que em geral reside com os grupos de poder dos centros urbanos; l) autoidentificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras.

DIEGUES, A. C. *Mito moderno da natureza intocada*. 3. ed. São Paulo: Hucitec/Núcleo de apoio à pesquisa sobre populações humanas e áreas úmidas brasileiras – Universidade de São Paulo (USP), 2001. p. 87-88.

Objetivos da seção

- Retomar os conceitos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
 - Aplicar em situações novas os conhecimentos adquiridos.
 - Revisar conceitos aprendidos nesta unidade.
-
- **Atividade 1.** Nesta atividade, os alunos retomam conceitos e ideias trabalhados ao longo da unidade relacionados ao uso dos recursos naturais e aos potenciais problemas decorrentes desse uso. Minério de ferro é um recurso não renovável, enquanto a água potável e a alface são recursos renováveis. O problema é que os recursos não renováveis podem se esgotar ou, no caso da água, há risco de contaminação, que impede o seu consumo.
 - **Atividade 2.** Nesta atividade, os alunos devem associar o uso de automóveis à poluição do ar e ao consumo de recursos naturais não renováveis. Eles podem citar o uso de transporte coletivo, de transportes alternativos ou ainda a criação de tecnologia de combustíveis e motores menos poluentes como formas de reduzir os efeitos negativos do uso do automóvel.



O que você aprendeu

- 1** Observe as imagens a seguir e indique quais delas correspondem a recursos renováveis e quais correspondem a recursos não renováveis.



Minério de ferro.



Alface.



Água potável.

Recurso não renovável

Recurso renovável

Recurso renovável

- Qual é o problema associado a atividades em que há uso de recursos não renováveis?
O problema é que, se esses recursos forem usados em excesso, podem se esgotar rapidamente.

- 2** Observe a imagem e responda.

- a) De que maneira o uso do automóvel pode prejudicar o ambiente?
Os automóveis lançam gases poluentes e fuligem no ar e consomem um recurso não renovável, que é o petróleo.



- b) É possível diminuir os efeitos negativos do uso do automóvel? Dê uma sugestão.
Resposta pessoal.

Hora da leitura

- *Será que eu compro?*, de Rosana Jatobá, Plano B Editorial, 2015.



- 3 Leia o texto e observe o gráfico. Use essas informações e o que você aprendeu para marcar as afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

Desde 2001 o Brasil é líder mundial na reciclagem de latas de alumínio, considerando os países onde essa prática não é obrigatória por lei. O gráfico a seguir mostra a evolução da porcentagem de latas recicladas de 2001 a 2012.



- ☐ F Em 2008 a reciclagem de latas de alumínio no Brasil foi a mais baixa registrada desde 2001.
- ☐ V O recurso natural usado na produção de latas de alumínio é a bauxita.
- ☐ V A reciclagem evita a extração de mais recursos naturais, assim como o gasto de energia nesse processo e a geração de resíduos.
- ☐ F Todas as latas de alumínio são recicladas no Brasil.

- 4 Associe corretamente as colunas.

A – Recursos renováveis

B – Recursos não renováveis.

☐ B Granito

☐ B Petróleo

☐ B Gás natural

☐ A Água

☐ A Vento

☐ A Madeira

☐ A Solo

47

- **Atividade 3.** Nesta atividade é trabalhada a habilidade de leitura e interpretação de um gráfico associada a conceitos de uso de recursos naturais estudados nesta unidade. A atividade pode ser feita de forma conjunta com **Matemática**, o que pode auxiliar na leitura dos gráficos. Essas são formas bastante comuns de se apresentar resultados de pesquisas e experimentos em Ciências.
- **Atividade 4.** O objetivo desta atividade é verificar se os alunos compreenderam o conceito de recursos renováveis e não renováveis. Caso eles tenham dificuldade em realizar essa questão, retome os conteúdos trabalhados no capítulo 1.
- A atividade sugerida no rodapé desta página favorece o desenvolvimento da habilidade EF05CI05.

• Sugestão de atividade: Soluções para o descarte de materiais

O objetivo desta atividade é que os alunos criem soluções para o descarte de materiais no ambiente escolar.

Como fazer

Em duplas, os alunos vão propor soluções para o descarte de materiais baseando-se no conteúdo aprendido nesta unidade. Podem inventar um dispositivo, investigar os melhores locais para posicionar as lixeiras, criar uma campanha para reduzir o consumo, entre outras soluções. Ao longo do processo, questione-os: como a proposta de vocês auxiliaria na resolução do problema? Qual seria o custo de produção? Seria fácil ou difícil conseguir que outros alunos aderissem à solução proposta por vocês?

Essas soluções podem ser apresentadas em forma de relatório, desenho, montagem de um protótipo ou por meio de recursos audiovisuais.

- **Atividade 5.** A atividade retoma conceitos sobre propriedades dos materiais e corrente elétrica, alertando sobre o perigo dos choques elétricos.
- **Atividade 6.** Essa atividade retoma conceitos vistos na unidade e que devem ser usados para interpretar uma situação do cotidiano.
- **Atividade 7.** Os alunos deverão aplicar conceitos sobre magnetismo em uma situação do dia a dia.

O que você aprendeu

5 Leia o texto e responda.

As tomadas e aparelhos elétricos oferecem risco de choque elétrico. O choque é a passagem de corrente elétrica pelo corpo humano e pode causar dor, queimaduras e até a morte.

a) Por que a corrente elétrica pode passar pelo corpo humano?

Porque o corpo humano e alguns materiais que constituem as tomadas e os aparelhos elétricos são condutores de eletricidade.



b) Faça uma pesquisa sobre como evitar os choques elétricos e compartilhe suas descobertas com a classe. Respostas variáveis.

6 Observe a imagem e responda.

• Por que a comida do garoto esfria? Explique com base no que você aprendeu sobre calor.

A comida esfria porque ela tem a temperatura maior que a do ar que a envolve. Assim, ocorre a perda de energia térmica da comida até que ela atinja a temperatura do ar.



7 Júlia e Cristina estão montando um painel de fotos. Geralmente, elas utilizam alfinetes coloridos para fixar as fotos no mural de cortiça, mas, dessa vez, Cristina sugeriu o uso de ímãs. Depois de tentar, as meninas perceberam que não estava funcionando.

a) Explique o motivo de a ideia de Cristina não funcionar.

A cortiça é feita de madeira e o ímã atrai somente ferro ou níquel, portanto não se fixa à cortiça.

b) Sugira uma opção de painel em que elas possam fixar as fotos utilizando ímãs.

Elas podem fixar as fotos em alguma superfície de metal contendo ferro ou níquel.



48

• Sugestão de atividade: Conhecer uma conta de luz

O objetivo dessa atividade é permitir aos alunos conhecer as informações presentes em uma conta de luz, bem como a unidade de medida com que se contabiliza o consumo de energia elétrica, o nome da empresa fornecedora, o preço da energia elétrica, entre outros aspectos. Afinal, fornecimento de energia é um serviço público essencial, porém pago.

Material

✓ conta de luz (uma para cada dupla de alunos)

Como fazer

Permita que cada dupla tenha uma versão em mãos para fazer a atividade. Uma alternativa é pedir aos alunos que tragam as contas de casa. Mostre os campos de informação presentes na conta, como endereço e nome da pessoa responsável.

8 Identifique os componentes do circuito abaixo e responda às questões.



a) Qual é a função de cada elemento do circuito?

O gerador produz a energia elétrica; os fios condutores permitem que a corrente elétrica circule; o interruptor fecha ou abre a corrente elétrica; e o aparelho transforma a energia elétrica em outra forma de energia.

b) Esse circuito elétrico está aberto ou fechado? Como você chegou a essa conclusão?

O circuito está fechado. Na ilustração a lâmpada está acesa, o que indica que há corrente elétrica passando pelo circuito.

9 O que vocês pensam sobre a atitude de trocar de aparelho celular só porque ele está ultrapassado? Discutam e anatem as principais ideias.

Resposta pessoal.

10 Procure conhecer um ambiente natural na sua cidade, se possível, próximo à sua casa ou à escola. Pode ser uma praça bem arborizada, um bosque ou um parque. Observe esse local e responda.

a) Como as pessoas usam esse espaço?

Resposta pessoal.

b) Em sua opinião, esse espaço contribui para a vida das pessoas do entorno? Como?

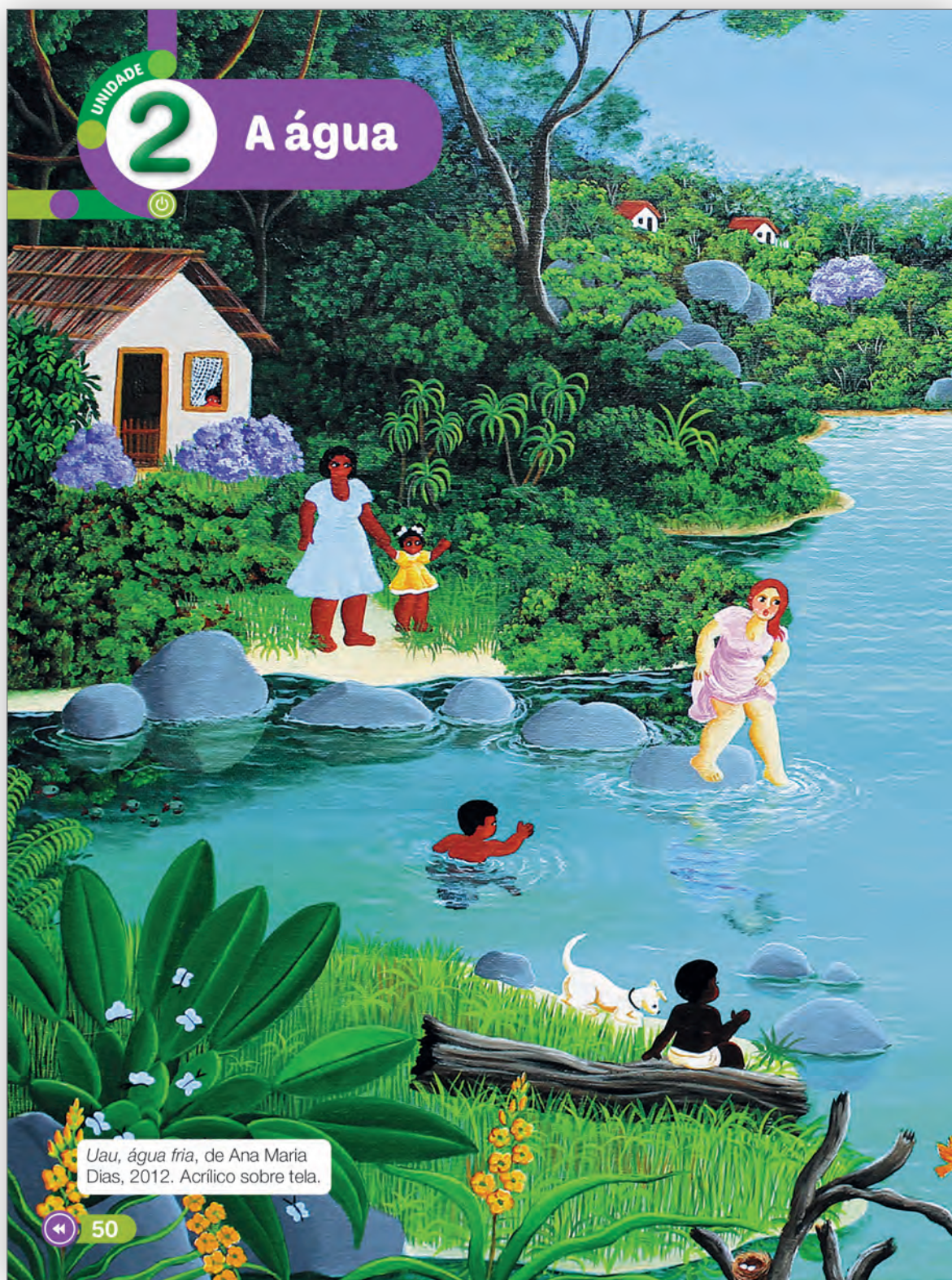
Resposta pessoal.

- **Atividade 8.** Os alunos reverão os conceitos estudados na unidade ao responder a estas questões sobre circuito elétrico.
- **Atividade 9.** Estimule a discussão nos grupos, orientando os alunos a ouvir os colegas com atenção e respeito. Ajude-os a lembrar de conceitos de uso de recursos naturais, consumo responsável e ciclo de vida dos materiais que devem permear a discussão. Peça aos grupos que troquem ideias entre si, como forma de os alunos entrarem em contato com as diversas opiniões dos colegas.
- **Atividade 10.** Esta atividade estimula os alunos a conhecer o entorno do local em que vivem. Isso ajuda na construção do sentimento de pertencimento e cria uma identidade com o local, que auxilia no desenvolvimento do senso de preservação. Além disso, tem por objetivo que os alunos reflitam e percebam como os espaços naturais são usados e como esse contato pode melhorar a vida das pessoas. Caso haja um espaço, como uma praça, degradada ou mal aproveitada no entorno da escola, verifique com a direção da escola e com a prefeitura o que pode ser feito para melhorar o local. Caso seja possível, envolva os alunos no processo de restauração, arrumando os jardins, plantando mudas, por exemplo. Os espaços podem se tornar locais de convivência para a comunidade e de aprendizado e desenvolvimento de habilidade e atitudes para os alunos.

Em seguida, peça aos alunos que identifiquem: o nome da empresa distribuidora de energia; onde está a indicação da quantidade de energia consumida no mês; com que unidade de medida é indicada a quantidade de energia consumida; qual é o valor de uma unidade de energia; se há informações sobre consumo em meses anteriores; a presença de tributos na composição do preço da energia; outras informações úteis ou relevantes presentes na conta. Após essa análise, sugira aos alunos que escolham duas atitudes de economia de energia para incorporar no dia a dia em suas residências. Depois de alguns meses, a atividade pode ser lembrada e eles poderão verificar se essas ações surtiram efeito na redução da conta de energia elétrica.

Objetivos da unidade

- Compreender a importância da água.
- Identificar a distribuição de água no planeta e seus três estados físicos.
- Relacionar as propriedades da água com diferentes usos em atividades humanas.
- Conhecer as propriedades fundamentais da água.
- Identificar substâncias solúveis e insolúveis em água.
- Reconhecer que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro.
- Retomar o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico.
- Analisar as implicações do ciclo da água no clima, meio ambiente, geração de energia e na obtenção de água potável.
- Conscientizar sobre o desperdício de água.
- Propor ações para economizar água em diversas atividades do dia a dia.
- Identificar o papel da família e da comunidade para economizar água.
- Estudar como ocorre a poluição das águas e como deve ser feito o seu tratamento.



Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Matéria e energia

- **EF05CI01:** Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.
- **EF05CI02:** Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).



Vamos conversar

1. Onde há água na imagem?
2. De que maneira a água está sendo utilizada pelas pessoas e por um dos cachorros?
3. Qual é a importância da água para os seres vivos da imagem? *Ver respostas no Manual do professor.*

51

- **EF05CI03:** Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- **EF05CI04:** Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

As competências específicas de Ciências da Natureza e competências gerais para o Ensino Fundamental estão listadas nas páginas XIV e XV deste Manual.

- Inicie a atividade solicitando que os alunos descrevam a situação representada na imagem. Peça que digam quais elementos da ilustração chamam mais atenção, e pergunte o motivo.
- Por meio de perguntas como “Vocês utilizaram água hoje?” ou “Vocês já tomaram banho de rio?”, é possível fazer com que o aluno se lembre de como a água é utilizada em sua vida diária ou para o lazer.
- No decorrer do estudo desta unidade, retome conceitos abordados em etapas anteriores referentes às mudanças nos estados físicos da matéria e também a respeito da conservação do solo.

Vamos conversar

1. Há água líquida e visível no rio e na cachoeira. Você pode instigar a curiosidade dos alunos questionando se existe água no interior dos seres vivos (plantas, peixes, humanos etc.). Questione também se a água está sempre na sua forma líquida ou se pode estar em forma de vapor na atmosfera.
2. A água é utilizada pelas pessoas para brincar e nadar e também pelo cachorro, para beber. Complemente a questão perguntando aos alunos de que outras maneiras essas pessoas poderiam usar a água do rio.
3. Todos os seres vivos dependem da água para viver. Os animais e as plantas necessitam da água para crescer e se desenvolver. Pode-se utilizar a água para tomar banho, se divertir etc. Aproveite este momento para falar a eles sobre a importância da água para a existência de vida. Sem ela não é possível que nenhum ser vivo se desenvolva.

Objetivos da seção

- Construir e usar um pluviômetro simples.
 - Comparar dados em um gráfico e uma tabela.
-
- Pergunte aos alunos como eles poderiam medir a quantidade de chuva que cai. Talvez eles digam que, para fazê-lo, devem ser empregados artefatos que acumulam a água da chuva. Aproveite as respostas para dar início à atividade.
 - Para o funcionamento correto do pluviômetro, é importante que a garrafa tenha o fundo reto, como muitas garrafas de água mineral. Também é possível cortar o fundo irregular da garrafa e fazer a vedação com papel filme e fita adesiva.
 - Dê preferência para realizar esta atividade em períodos de chuva.
 - Antes da atividade, converse com os alunos sobre a importância da obtenção e do registro de dados. Essa é uma forma de coletar informações e é a base sobre a qual se constrói e avança o conhecimento. No caso da chuva, é importante saber o quanto chove em determinadas regiões para compreender o tipo de clima e vegetação que ali se encontra, as possibilidades desses locais para a agricultura, para planejar construções etc.

Investigar o assunto

Medindo a quantidade de chuvas

É possível medir a quantidade de chuva que cai em um local usando um instrumento chamado pluviômetro.

O que você vai fazer

Construir um pluviômetro e medir a quantidade de chuva que cai em uma região durante 15 dias.

Material

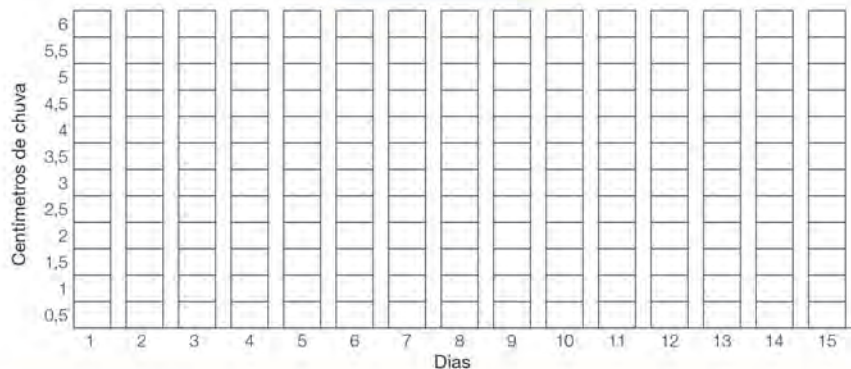
- ✓ 1 garrafa de plástico cortada ao meio
- ✓ régua
- ✓ fita adesiva
- ✓ gráfico de chuva



Como você vai fazer

1. O professor cortará a garrafa ao meio. A parte superior será o funil e deverá ser encaixada na parte inferior, conforme mostra a figura.
2. Fixe a régua no pluviômetro com a fita adesiva.
3. Instale o pluviômetro em um local exposto à chuva, mas pouco movimentado, para que ninguém mexa nele.
4. No dia seguinte à instalação do pluviômetro, verifique quantos centímetros de água caíram e anote no gráfico de chuva abaixo. Depois da observação, jogue a água fora.

Gráfico de chuva



5. Repita esse procedimento todos os dias, à mesma hora, durante 15 dias.

Para você responder

1 Após 15 dias de observação, analise o gráfico preenchido. Responda às questões.

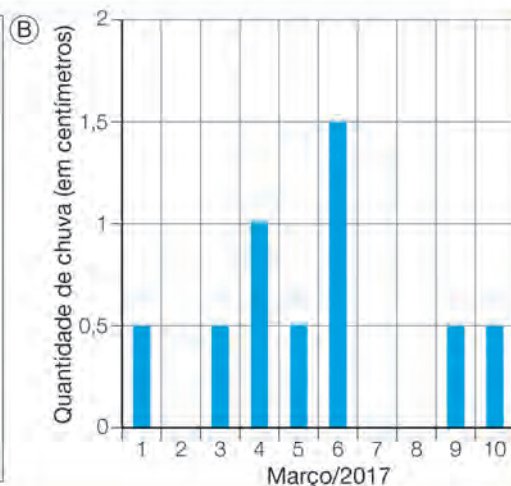
Respostas variáveis.

- Qual foi o dia mais chuvoso? _____
- E o menos chuvoso? _____
- Houve dias em que não choveu? Se sim, em qual(is)? _____
- Choveu em quantos dias seguidos? _____

2 Como é mais fácil descobrir qual foi o dia mais chuvoso: examinando a tabela A ou o gráfico B? Por quê?

A

1º de março de 2017	– 0,5 cm
2 de março de 2017	– 0 cm
3 de março de 2017	– 0,5 cm
4 de março de 2017	– 1 cm
5 de março de 2017	– 0,5 cm
6 de março de 2017	– 1,5 cm
7 de março de 2017	– 0 cm
8 de março de 2017	– 0 cm
9 de março de 2017	– 0,5 cm
10 de março de 2017	– 0,5 cm



3 Quando chove, muitas poças de água são formadas no chão. Com o tempo, as poças secam.

a) O que você acha que acontece com essa água?

A água evapora, ou seja, vira vapor.

b) Você acha que isso pode ter acontecido com a água do pluviômetro no experimento?

Sim, é possível que isso tenha acontecido.

- **Atividade 1.** Acompanhe a anotação dos alunos durante o experimento para verificar se estão entendendo o procedimento e preenchendo corretamente o gráfico.
- **Atividade 2.** Espera-se que os alunos respondam que é mais fácil descobrir o dia mais chuvoso examinando o gráfico B, pois a informação fica exposta de uma maneira bastante visual. Verifique se é necessário reforçar aos alunos como ler a informação contida no gráfico. Você pode testar o entendimento da turma construindo um gráfico qualquer (por exemplo, um gráfico do número de alunos que têm gato ou cachorro como animais de estimação). Depois fazendo perguntas a respeito das informações contidas no novo gráfico (no caso do exemplo, os alunos da classe têm mais gatos ou cachorros como animais de estimação?).
- **Atividade 3.** Aproveite as questões para retomar com os alunos o conceito de mudanças de estado físico da água.



Objetivos do capítulo

- Compreender a importância da água.
 - Identificar a distribuição da água no planeta e seus três estados físicos.
 - Relacionar as propriedades da água com diferentes usos em atividades humanas.
-
- Ao longo deste capítulo, serão iniciados os estudos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico, explorando assim a habilidade **EF05CI02**. Inicialmente será estudada a implicação no equilíbrio dos ecossistemas regionais e o clima.
 - Além disso, será possível identificar os principais usos da água pelos seres humanos nas atividades cotidianas para discutir os possíveis problemas relacionados ao consumo da água e sua contaminação, explorando a habilidade **EF05CI04**.
 - Inicie o estudo do tema conversando com os alunos sobre como a água está distribuída pelo planeta. Faça perguntas como: “Há mais água ou terra no planeta Terra?”; “Onde podemos encontrar água?”; “Em qual ou quais estados físicos encontramos a água?”; “Será que a água está distribuída uniformemente pelo planeta?”. Analise a imagem desta página e discuta com os alunos em quais locais podemos encontrar água nos diferentes estados físicos encontrados. Fale também sobre o vapor d’água na atmosfera, da água no estado sólido na geleira e da água líquida no oceano. Explique que na geleira há baixa concentração de sais, por isso a água pode ficar em dois estados físicos diferentes na mesma temperatura.



A água no planeta

A água é essencial para o desenvolvimento de todos os seres vivos. Animais, plantas, fungos e microrganismos possuem água em suas células, por isso necessitam dela para viver. Cerca de 60% do corpo humano é formado por água. Além do uso da água na alimentação, os seres humanos a utilizam para outros fins, como higiene pessoal, produção industrial, lazer etc.

Distribuição da água no planeta

A água cobre cerca de 70% da superfície da Terra. Na natureza, é possível encontrá-la em três **estados físicos**: gasoso, sólido e líquido. Nos diferentes ambientes, a água muda continuamente de um estado para outro, o que chamamos de ciclo da água ou **ciclo hidrológico**.



1. O vapor de água é a forma **gasosa** da água e é encontrado na atmosfera.

2. A água em estado **sólido** está presente nas regiões polares, nos **icebergs** e no topo de altas montanhas.

3. A água dos rios, lagos e oceanos está na forma **líquida**. A maior parte da água na Terra se encontra no estado líquido.

Glossário

Icebergs: grandes blocos de gelo que se soltam de regiões congeladas.

Iceberg, Groelândia. 2017.

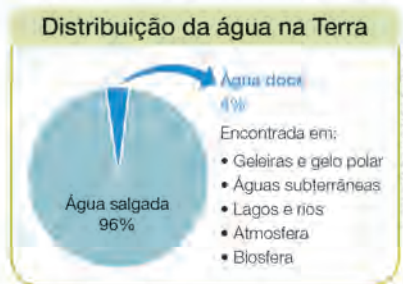
Até 2030 planeta pode enfrentar déficit de água de até 40%

Até 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, a menos que seja melhorada dramaticamente a gestão desse recurso precioso. Essa é a principal conclusão do Relatório das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Água 2015: “Água para um mundo sustentável” [...]. Os recursos hídricos são um elemento-chave nas políticas de combate à pobreza, mas por vezes são ameaçados pelo próprio desenvolvimento. A água influencia diretamente o nosso futuro, logo precisamos mudar a forma como avaliamos, gerenciamos e usamos esse recurso, em face da sempre crescente demanda e da superexploração de nossas reservas subterrâneas.

[...] A água é essencial para o crescimento da economia e para o combate à pobreza, e também é diretamente afetada pelo desenvolvimento econômico. Para encontrar uma solução para esse desafio, devemos buscar um equilíbrio entre o suprimento e a demanda da água. [...] Porém, não estamos nem perto disso.

A água pode ser **doce** ou **salgada**. A água que usamos para beber, tomar banho, escovar os dentes e regar as plantações é a água doce. A água salgada é aquela que contém grande quantidade de sais minerais e é imprópria para bebermos, como a água do mar.

A distribuição de água doce e salgada não é igual. Cerca de 96% da água no planeta está nos oceanos e é salgada. Apenas 4% de toda água da Terra é doce.



Fonte: PRESS, F. e outros. *Para entender a Terra*. São Paulo: Bookman, 2013.

1 Observe o gráfico acima e responda.

- a) A quantidade de água disponível para consumo humano é grande ou pequena? Justifique.

Pequena, pois cerca de 96% da água no planeta é salgada e imprópria para uso humano.

- b) Mesmo os 4% de água doce do planeta Terra não são completamente disponíveis para consumo humano. Pesquise e descubra como é a distribuição da água doce na Terra, incluindo as porcentagens.

Ver resposta no Manual.

2 Leia o texto e observe a imagem.

Apesar de encontrarmos água por todo o planeta, ela não está distribuída de maneira igual pela superfície terrestre. Algumas regiões contêm mais água do que outras.

Cerca de 13% de toda água doce disponível no mundo está no território brasileiro. Desse total, a maior parte encontra-se na Bacia Amazônica.



Fonte: Elaborado com base nos dados de Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO), 2016. AQUASTAT database.

- a) Quais continentes possuem maior distribuição de água? Quais possuem menor distribuição?

Maior: América do Sul e Ásia.

Menor: Oceania e América Central.

- b) Faça uma pesquisa e responda: o que é e onde fica a Bacia Amazônica?

É a região que inclui os rios que deságuam no Rio Amazonas, no Norte do país.

55

- Pergunte aos alunos se há diferenças entre a água de rios e de oceanos. É esperado que eles digam que a água dos oceanos é salgada e a água dos rios não. Alguns alunos talvez não conheçam o termo água doce. Ressalte que a água não é doce e que não há açúcar nela, é apenas uma oposição a água salgada.
- É importante ressaltar que a quantidade de água doce disponível para consumo humano é muito pequena em relação à quantidade total de água no planeta. Dessa forma, a água deve ser tratada como um recurso não renovável, já que a despoluição ou tratamento da água podem ser inviáveis do ponto de vista econômico.

Atividade 1.

a) É possível tratar esse tópico de maneira interdisciplinar com Geografia, focando nas diferenças de cada região brasileira em relação à distribuição natural de água e em relação aos aspectos socioeconômicos que influenciam o acesso da população à água tratada.

b) É possível que os alunos encontrem variações nas porcentagens encontradas. Uma das respostas possíveis é:

Geleiras e gelo polar: 2,97%; Água subterrânea: 1,05%; Lagos e rios: 0,009%; Atmosfera: 0,001%; Biosfera: 0,0001%.

Fonte: PRESS, F. e outros. *Para entender a Terra*. São Paulo: Bookman, 2013.

- **Atividade 2.** Ao trabalhar esta atividade com os alunos, use um mapa-múndi e mostre todos os continentes. Depois relacione o tamanho do continente com o gráfico mostrado na atividade. Conduza os alunos a perceberem que o tamanho do continente tem relação com a quantidade de água disponível, já que continentes menores tendem a ter menos espaço físico para conter água doce.

[...] 748 milhões de pessoas ainda não têm acesso a fontes de água potável de qualidade. E aqueles mais afetados são as pessoas de baixa renda, os desfavorecidos e as mulheres. [...]

A mudança climática aumenta ainda mais essa pressão. A maior variação na precipitação e a elevação das temperaturas causam mais evaporação e transpiração por parte da vegetação. Além disso, a elevação do nível do mar ameaça os lençóis freáticos nas áreas costeiras. Assim como em Calcutá (Índia), Xangai (China) e Daca (Bangladesh), outras cidades encontram suas reservas de água subterrânea contaminadas pela água salgada. O cenário é o mesmo nas Ilhas do Pacífico de Tuvalu e Samoa, cujos habitantes dependem cada vez mais de água importada para satisfazer suas necessidades, já que seus lençóis freáticos se tornaram salgados.

PORTAL NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *Até 2030 planeta pode enfrentar déficit de água de até 40%, alerta relatório da ONU*. ONUBR, mar. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/ate-2030-planeta-pode-enfrentar-deficit-de-agua-de-ate-40-alerta-relatorio-da-onu/>> Acesso em: 9 out. 2017.

- **Atividade 3.** Reúna os alunos e faça uma discussão oral perguntando em quais atividades humanas eles acham que a água é utilizada. Peça para que discutam em duplas ou trios e que montem uma lista com as ideias que tiveram. Fale para cada dupla compartilhar seus pensamentos com a turma, para então lerem o texto.
- Pode-se utilizar esse momento para ressaltar a importância de se manter hidratado, principalmente em um país tropical como o Brasil. Por causa das altas temperaturas, perdemos muita água na transpiração, portanto é necessário repor esses líquidos. Ressalte que parte da reposição da hidratação corporal pode ser através por meio do consumo de alimentos.
- O propósito principal é discutir o ciclo da água e suas implicações no meio ambiente. Utilize exemplos de situações em que a água é fundamental para que os seres vivos sobrevivam, como os recifes de corais e a pureza da água.
- É importante ressaltar que lazer também conta como uma atividade humana, pois está diretamente relacionado ao bem-estar da população e com atividades econômicas, tal como o turismo. Este exercício ajuda a desenvolver a habilidade EF05CI04.

A importância da água

Todos os seres vivos são constituídos, em parte, por água. Sem esse recurso natural não há vida. Por isso a água é tão importante no equilíbrio de todos os ecossistemas.

Além de ser essencial para o nosso corpo, nós utilizamos a água em diversas atividades do dia a dia.



Águas-vivas, ou medusas, são animais que têm 95% de seu corpo formado por água.

3 Em quais atividades do seu cotidiano você utiliza água? Resposta pessoal.

Culinária

A água é fundamental para lavar e cozinhar alimentos.



Lazer

A água é muito importante para o lazer, principalmente no verão. Basta ver como as praias brasileiras ficam cheias nessa estação do ano.

Praia no município de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, 2017.



Hidratação

Beber água é muito importante para se manter hidratado. A Organização Mundial da Saúde recomenda que se beba cerca de 2 litros de água por dia.



Geração de energia

No Brasil, a maior parte da energia é produzida pelo movimento das águas.



Hidrelétrica de Itaipu. Município de Foz do Iguaçu, Paraná, 2015.

Higiene pessoal

Dependemos da água para a escovação dos dentes, banho e outros cuidados com nossa higiene.



Escassez de água pode limitar crescimento econômico nas próximas décadas, diz ONU

Três em cada quatro empregos do mundo são forte ou moderadamente dependentes de água, segundo estimativa de relatório das Nações Unidas [...]. Consequentemente, a escassez e os problemas de acesso à água e ao saneamento podem limitar o crescimento econômico e a criação de empregos no mundo nas próximas décadas, de acordo com o documento, que citou a falta de investimentos em infraestrutura e os altos índices de vazamentos nos sistemas hídricos das cidades globais, inclusive de países desenvolvidos.

[...] Metade dos trabalhadores do mundo – 1,5 bilhão de pessoas – está empregada em oito indústrias dependentes de recursos hídricos e naturais: agricultura, silvicultura, pesca, energia, manufatura intensiva de recursos, reciclagem, construção e transporte.

Vida aquática

Os seres vivos dependem da água para viver.



A água salgada é o habitat dos animais marinhos.

Transporte

Em algumas regiões, o transporte em rios (fluvial) é mais comum do que o transporte por meios terrestres, como carro ou ônibus. Também é muito comum o transporte de cargas por via marítima, pelos mares e oceanos.

Navio na área de cargas no porto de Manaus, Amazonas, 2015.



Obtenção de alimentos

A água é fundamental para a obtenção de alimentos, seja pela pesca em rios e mares, seja por meio da irrigação de plantações, entre outros usos.



Indígena da etnia guarani pescando com arco e flecha no município de São Miguel das Missões, Rio Grande do Sul, em 2016.



Plantação de alface sendo irrigada, no município de Biritiba-Mirim, São Paulo, 2016.

- 4 Explique por que a água da chuva é importante para a agricultura e para a alimentação humana.

A chuva irriga as plantas cultivadas na agricultura, o que é essencial para a produção dos alimentos que consumimos.

- 5 Quais seriam os impactos para a vida dos seres humanos se houvesse uma forte seca? Explique.

O ser humano precisa da água doce para se manter hidratado e para muitas atividades, como produção de alimentos e obtenção de energia. Com a seca haveria falta de água potável e alimentos e problemas na geração de energia pelas usinas hidrelétricas, entre outros impactos.

57



- Compare os usos da água sugeridos no texto com os mencionados pelos alunos ao responderem a atividade 3. É possível que os alunos não tenham relacionado a água com todas as atividades. Use este momento de reflexão para sensibilizar os alunos sobre a importância da água em nossas vidas e a necessidade de utilizá-la de maneira consciente.
- **Atividade 4.** A água das chuvas irriga as plantas cultivadas na agricultura – as plantas são importantes para uma dieta saudável – e sem a água das chuvas a agricultura é prejudicada. Além disso, ela abastece os rios, lagos, mananciais, reservatórios, entre outros locais que fornecem água para animais e seres humanos beberem e fazerem suas atividades.
- **Atividade 5.** Retome os vários aspectos das atividades humanas relacionadas com o uso da água, enfatizando as implicações ao meio ambiente, clima e agricultura, abordada na habilidade EF05CI02. Procure desenvolver o tema das mudanças climáticas e da sazonalidade da pluviosidade.

Para você acessar

Distribuição de água

<<http://www.ebc.com.br/noticias/meio-ambiente/2013/03/onu-aponta-carencia-e-ma-distribuicao-de-agua-para-uso>>. Esta matéria da EBC contém dados visuais sobre a distribuição de água no mundo, o abastecimento e o volume de água usado no Brasil, entre outros.

Acesso em: 9 jan. 2018.

[...] A América Latina e o Caribe estão particularmente dependentes da água na criação de empregos, porque a maior parte de suas economias é ligada à exploração de recursos naturais, como mineração e agricultura (incluindo biocombustíveis). Em países como Brasil, Argentina, Chile, México e Peru, a irrigação também é responsável por uma parte importante da produção agrícola, particularmente para exportação.

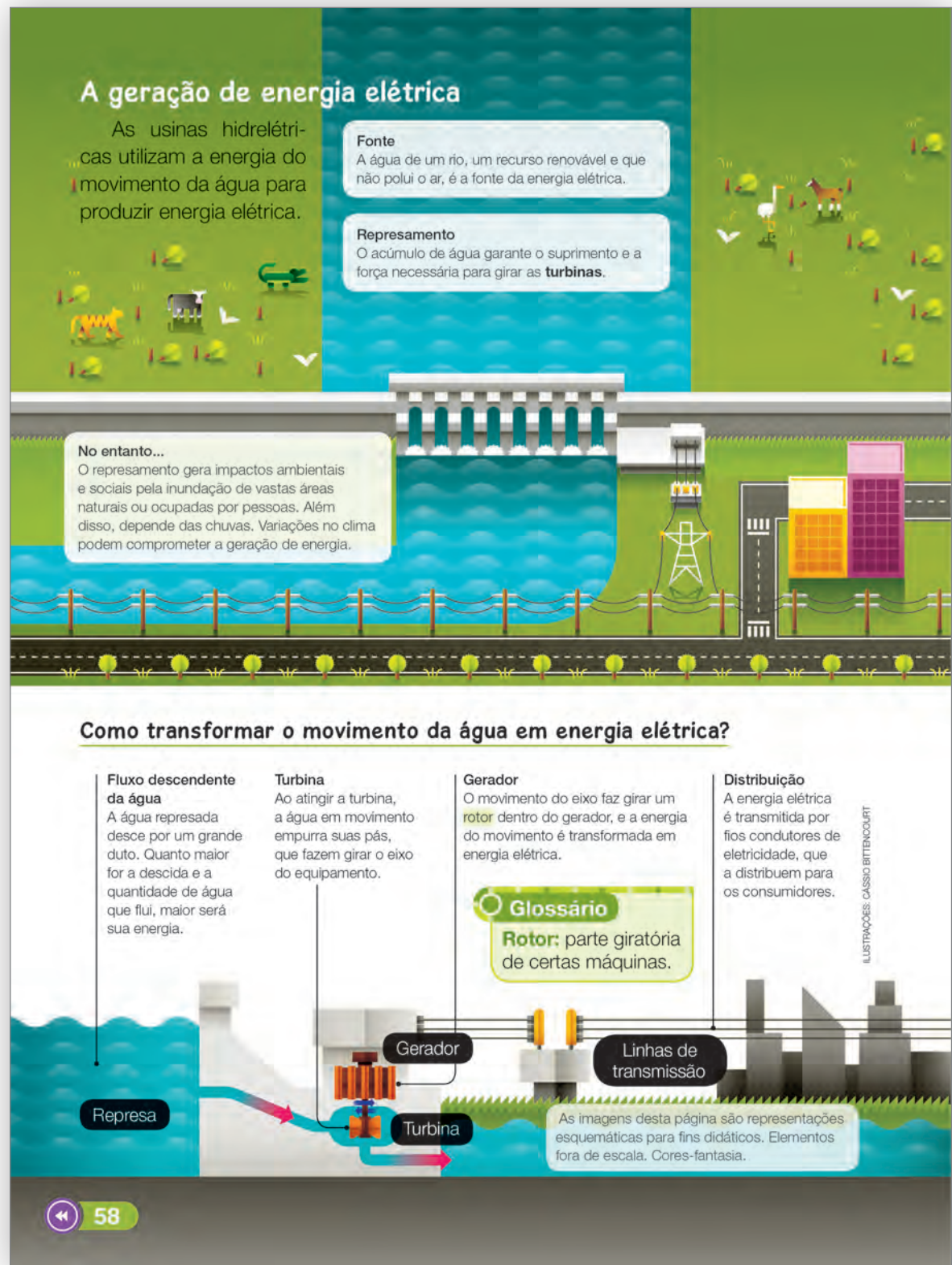
“Apesar da América Latina e Caribe ter cerca de um terço da provisão de água no mundo, o uso intenso desse recurso em suas economias e sua dependência dos recursos naturais [...] impõem importantes desafios para o crescimento econômico e a criação de empregos”, disse o relatório.

PORTAL NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *Escassez de água pode limitar crescimento econômico nas próximas décadas, diz ONU*. ONUBR, mar. 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/escassez-de-agua-pode-limitar-crescimento-economico-nas-proximas-decadas-diz-onu/>> Acesso em: 9 out. 2017.

- Explique para os alunos que as imagens desta página descrevem o funcionamento de uma usina hidrelétrica. Auxilie-os na leitura da sequência das imagens e do texto, para facilitar a compreensão.
- É importante que os alunos percebam que a energia não surge do nada, os recursos disponíveis na natureza são transformados pelo ser humano em tipos de energia que serão aproveitados de diversas formas.
- Proponha a construção de modelos similares à roda-d'água ou aos moinhos de vento que possam ser comparados à movimentação das turbinas de uma hidrelétrica pela força das águas.

Educação em valores

Desenvolvimento de senso crítico. Trabalhe o senso crítico dos alunos, de forma que compreendam que muitos empreendimentos envolvem prós e contras com relação ao meio ambiente. É o caso das usinas hidrelétricas.



Impactos negativos de usinas hidrelétricas

Os impactos físicos mais comuns são a diminuição da correnteza do rio alterando a dinâmica do ambiente aquático, com isso o fluxo de sedimentos é alterado, favorecendo a deposição deste no ambiente lótico, a temperatura do rio também é modificada, tendendo a dividir o lago da represa em dois ambientes: um onde a temperatura é mais baixa (o fundo do lago) e outro onde a temperatura é mais alta (superfície do lago). Este fato repercute, também, em outros impactos uma vez que com essa disposição há pouca mistura na água do ambiente represado, criando condições anóxicas e favorecendo a eutrofização do mesmo e a ocorrência de reações químicas que geram compostos nocivos ao interesse humano [...].

Os impactos biológicos relacionam-se à barreira física representada pela barragem para as espécies aquáticas, constituindo um fator de isolamento das populações antes em contato. Além deste fato, a

6 Como acontece a transformação de energia em uma usina hidrelétrica?
O movimento da água faz girar as turbinas, que ativam os geradores, e, assim, essa energia é transformada em energia elétrica.

7 Qual é o nome do componente que realiza essa transformação de energia?
Gerador.

8 De que maneira a energia elétrica é conduzida até as residências?
A energia elétrica é conduzida por meio de cabos e condutores elétricos.

Impacto ambiental causado por hidrelétricas

A construção de **usinas hidrelétricas** causa um grande impacto no ambiente. Para construir a represa, uma grande área é alagada, o que pode causar a morte de muitos seres vivos. Para reduzir esse **impacto ambiental**, equipes realizam o **resgate de fauna**.

O resgate de fauna inclui afugentar ou capturar, coletar e transportar animais que possam ser atingidos por eventos que impactam o ambiente. Equipes afugentam alguns animais com maior mobilidade, como aves e alguns mamíferos. Já os animais que se entocam ou têm mobilidade reduzida são capturados, catalogados e levados para um local seguro.

Apesar dessas medidas, nem todos os animais são salvos e muitos morrem.

Filhote de cangambá, ou doninha-fedorenta, resgatado por pesquisadores do Centro de Manejo de Fauna da Caatinga, em ação realizada para as obras de integração do Rio São Francisco, no município de Petrolina, estado de Pernambuco.



Hora da leitura

- **Água: vida e energia**, de Eloci Peres Rios. São Paulo: Atual, 2015.

59

- As atividades têm enfoque principal no funcionamento da hidrelétrica. Explore conceitos trabalhados na unidade 1, acerca da corrente elétrica e dos circuitos elétricos, para dar prosseguimento ao tema.
- **Atividade 6.** Pode ser difícil a compreensão do funcionamento de uma usina hidrelétrica. Em situações como essa, você pode mostrar vídeos e animações que facilitarão o processo de entendimento desse conteúdo.
- **Atividade 7.** Se possível, mostre imagens de outros geradores para que eles vejam que existem geradores de vários tipos, tamanhos e formas de funcionamento.
- **Atividade 8.** Aproveite para retomar os conceitos aprendidos na unidade anterior, sobre recursos naturais renováveis e não renováveis.
- Procure trabalhar o conceito do impacto ao meio ambiente e ao ecossistema: a construção de uma usina hidrelétrica envolve o represamento da água e consequente mudança do fluxo de rios e alagamento de áreas enormes. Enfatize que o represamento altera a vida de pessoas, animais e plantas da região, causando diversos impactos ao ecossistema. Ainda que a geração de energia pelas hidrelétricas não dê origem a poluentes, a criação da barragem provoca impactos ambientais.

barragem impede ou dificulta a piracema das espécies de peixe. A transformação da dinâmica do rio, bem como as alterações na qualidade da água, afeta tanto a região a montante quanto a jusante da barragem. Tais impactos, geralmente, afetam a biodiversidade do rio.

A instalação de uma usina hidrelétrica, juntamente com o lago formado e todas as alterações mencionadas anteriormente, repercutem nas sociedades organizadas na região do projeto e além dos limites destas também. [...] todos os eventos desencadeados por essa forma de energia, tais como diminuição na qualidade de água, desagregação social de comunidades locais e aumento na incidência de doenças, seriam consequências imediatas para os habitantes da região do projeto, representando os impactos sociais do empreendimento. [...]

SOUZA, W. L. *Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens*. UFRJ, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/wlemgruber.pdf?hc_location=ufi>. Acesso em: 13 dez. 2017.

Objetivos do capítulo

- Conhecer as propriedades fundamentais da água.
 - Identificar substâncias solúveis e insolúveis em água.
-
- Geralmente, os alunos encontram dificuldade para compreender o que significa *dissolver* e identificar o solvente de uma mistura. Para melhorar a compreensão, faça uma demonstração em sala de aula com a dissolução de algumas substâncias em água e outros solventes, como o sal, açúcar ou corantes misturados à água. Em seguida, com os alunos, identifiquem em cada caso o que está sendo dissolvido e o que está agindo como solvente. Relembre a unidade anterior, onde foi desenvolvida a habilidade **EF05CI01** de análise de mudanças do estado físico de materiais.
 - Dê ênfase às substâncias dissolvidas, ressaltando que elas não deixam de existir, apenas mudam seu aspecto. Mostre que a água com sal tem maior turbidez, e destaque o sabor da água com açúcar ou sal, ilustrando que o sabor muda porque as substâncias ainda estão presentes no vasilhame ou copo utilizado para dissolução.
 - Enfatize que nem todas as substâncias podem ser dissolvidas na água. Utilize o exemplo do óleo da imagem. Eles ainda não dominam plenamente conceitos químicos para explicar que substâncias polares como a água não dissolvem substâncias apolares, como os óleos e gorduras. Portanto, utilize analogias para explicar que a água não se mistura com o óleo. Pode-se empregar a clássica expressão “semelhante dissolve semelhante” e explicar as diferenças básicas entre óleos e água.

CAPÍTULO 2

Propriedades da água

A água pura é **incolor** (não tem cor), **inodora** (não tem cheiro) e **insípida** (não tem sabor). A água pura não é encontrada na natureza. Ela está misturada a outras substâncias, mas muitas vezes é impossível enxergá-las. Por exemplo, ao adicionar um pouco de açúcar na água e mexer, ele não fica visível, mas isso não significa que ele desapareceu.

Isso acontece porque a água **dissolve** o açúcar e muitas outras substâncias: essa propriedade é chamada de solubilidade. Por isso, dizemos que a água é um **solvente**.

Nem todas as substâncias se dissolvem na água. As que se dissolvem são chamadas de **solúveis** e as que não se dissolvem são chamadas de **insolúveis**.

Açúcar: substância solúvel

Quando misturamos uma colher de açúcar em um copo de água...



... não conseguimos mais ver o açúcar, mas isso não significa que ele desapareceu.



Se provarmos a mistura, sentiremos o sabor do açúcar.



Óleo: substância insolúvel

A água não dissolve o óleo. Portanto, o óleo é insolúvel em água.

Note que, ao misturar água e óleo, a água fica embaixo e o óleo, em cima. Se você mexer essa mistura com uma colher, ao final da agitação, o óleo continuará sobre a água.



Propriedades da água

O gelo flutua: no seu estado sólido (gelo), moléculas de água individuais são unidas por pontes de hidrogênio. Cada molécula de água liga-se por meio de pontes de hidrogênio com quatro outras moléculas de água em uma estrutura rígida e cristalina. Embora as moléculas sejam mantidas com firmeza no lugar, elas não são tão fortemente empacotadas como as da água líquida. Em outras palavras, a água sólida é menos densa que a água líquida, motivo pelo qual o gelo flutua. [...]

Fusão, congelamento e capacidade de aquecimento: comparando com muitas outras substâncias de mesmo tamanho molecular, o gelo adquire grande quantidade de calor para derreter, porque as pontes de hidrogênio devem ser quebradas para que a água mude do estado sólido para o líquido. No processo oposto – congelamento – grande quantidade de energia é perdida quando a água transforma-se do estado líquido para o sólido. [...]

- 1 Nas frases a seguir, a palavra **dissolveu** não foi usada corretamente. Indique quais palavras usar para tornar cada frase correta.

1. espalhou 2. quebrou 3. misturou

2 O copo caiu e se **dissolveu** em muitos cacos.

1 Carolina **dissolveu** o xampu em seus cabelos.

3 Maria **dissolveu** duas colheres de açúcar em meia xícara de farinha.

- 2 Leia o texto e responda às questões a seguir.

A água da chuva e a poluição do ar

A água da chuva dissolve substâncias que estão presentes no ar. Quanto mais poluído é o ar, mais poluentes a água carrega até o solo, podendo contaminá-lo. Depois de uma chuva forte, é comum termos a impressão de que o ar está mais limpo. Isso acontece porque a água carrega as partículas que estão suspensas no ar.



Arco-íris formado após chuva. Cidade de Gaza, Faixa de Gaza, 2017.

- a) A água da chuva é pura? Explique.

Não, pois ela está misturada a substâncias presentes no ar.

- b) A água da chuva é potável? Explique.

Não, pois ela pode apresentar impurezas.

- c) Podemos dizer que as chuvas reduzem a poluição do ar? Por quê?

Sim, pois elas carregam as impurezas que estão no ar.

61

- **Atividade 1.** Ao analisar frases nas quais a palavra **dissolver** foi empregada de forma imprecisa, espera-se que os alunos consigam refinar a compreensão do conceito. É importante que percebam que as substâncias se dissolvem em meio líquido, por isso o termo não se aplica a misturas de substâncias sólidas.
- Por trás de todas as acepções do termo **dissolver**, existe um sentido comum de desagregação e dissipação. Em sentido figurado, **dissolver** pode também ter o sentido de eliminar, fazer desaparecer, extinguir. Contudo, o conceito de **dissolver**, em Ciências, deve ser aproximado do seu sentido literal, já que é importante ressaltar que as substâncias não deixam de existir ao se dissolver em um líquido. Você ainda pode solicitar aos alunos que escrevam uma frase utilizando essa palavra da maneira correta.
- **Atividade 2.** A compreensão de texto por parte do aluno, associada aos conhecimentos que ele está adquirindo, é necessária para que ele desenvolva as respostas das questões. Se julgar necessário, retome os conceitos de substância pura e misturas tratados no 4º ano e na Unidade 1.

Coesão e tensão superficial: na água líquida, moléculas individuais são livres para se movimentarem. As pontes de hidrogênio, entre as moléculas, continuamente se formam e se rompem. [...] Essas pontes de hidrogênio explicam a força coesiva da água líquida. Essa força coesiva ou coesão é definida como a capacidade de moléculas de água em resistir de se separar umas das outras quando colocadas sob tensão. A força coesiva da água permite que estreitas colunas do líquido se movam por mais de 100 metros de altura, das raízes para as folhas das árvores. [...]

É difícil determinar a superfície de água líquida exposta ao ar, pois as moléculas de água na camada superficial são unidas por pontes de hidrogênio e outras abaixo delas. Essa tensão superficial da água permite que um recipiente seja preenchido levemente acima da sua borda sem transbordar e que insetos caminhem na superfície de um lago.

SADAVA, D. et al. *Vida: A ciência da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Objetivos da seção

- Investigar a dissolução de substâncias na água.
 - Associar a dissolução de substâncias em água com fenômenos da natureza, tal como a composição dos oceanos
-
- Para o primeiro experimento, indague os alunos sobre onde há água salgada. Eles provavelmente mencionarão o mar. Pergunte então se é possível ver o sal na água do mar e por quê. É provável que algum aluno diga que não vemos o sal na água do mar porque o sal se dissolve na água. Após essa discussão, dê início ao experimento.
 - Oriente os alunos a adicionar o sal aos poucos e mexer sempre. Instrua-os a parar quando os grãos de sal começarem a se acumular no fundo.
 - Após realizarem o experimento, pergunte se foi possível dissolver todo o sal e como eles fariam para dissolver toda a quantidade. Espera-se que os alunos digam que não foi todo o sal que se dissolveu e que uma alternativa para dissolver todo o sal seria colocar mais água, pois há um limite de sal que pode ser dissolvido em determinada quantidade de água.
 - **Atividade 1.** As respostas podem ser variáveis, já que a quantidade de sal depende da pureza da água, da temperatura e de outros fatores, como a qualidade do próprio sal.
 - **Atividade 2.** Você pode auxiliá-los utilizando exemplos do cotidiano, como o preparo de sucos e outras bebidas adoçadas, caso não fique totalmente claro.
 - **Atividade 3.** Espera-se que os alunos respondam que acrescentariam mais água para dissolver o sal e que percebiam que a quantidade de água do copo dissolve uma quantidade limitada de sal. Além disso, a solubilidade do sal pode aumentar se a água for esquentada.



Atividade prática Experimento

A solubilidade do sal em água

O que você vai fazer

Investigar a quantidade de sal que pode ser dissolvida em 100 mililitros de água.

Material

- ✓ 1 copo transparente
- ✓ 1 copo medidor
- ✓ 1 colher de chá
- ✓ sal
- ✓ água

Como você vai fazer

1. Formem grupos de trabalho. Utilizando o copo medidor, coloquem 100 mililitros de água no copo.
2. Adicionem 1 colher de sal e mexam. Observem o que acontece.
3. Repitam esse procedimento até não ser mais possível dissolver o sal. Contem quantas colheres vocês colocaram.



Para você responder

1. Quantas colheres de sal foram dissolvidas adequadamente na água?

Resposta variável.

2. Como vocês perceberam que o sal não estava mais se dissolvendo na água?

Foi possível perceber o sal acumulado no fundo do copo.

3. O que vocês fariam para dissolver o sal que ficou no copo? Discutam com a turma. Depois, se possível, testem suas hipóteses.



62

A solubilidade do sal pode aumentar se a água for esquentada ou se for adicionada mais água.



Atividade prática Experimento

Diferença entre a água salgada e a água doce

O que você vai fazer

Verificar uma diferença de propriedade entre a água salgada e a água doce.

Material

- | | | |
|--------|-----------|----------------------|
| ✓ sal | ✓ 4 copos | ✓ 1 colher |
| ✓ água | ✓ 3 ovos | ✓ etiquetas e caneta |

Como você vai fazer

1. Numerem os copos de 1 a 4 usando as etiquetas.
2. Completem os copos 1, 2 e 3 com água.
3. Despejem água até a metade do copo 4.
4. Nos copos 1 e 2, adicionem 7 colheres de sal em cada um.
5. Coloquem um ovo dentro do copo 1 e outro ovo no copo 3. Observem.
6. Coloquem o terceiro ovo no copo 4 e, aos poucos, despejem nele a água do copo 2. Observem o que acontece.



Para você responder

1. O que aconteceu com o ovo na água salgada? E na água doce?

O ovo que estava na água salgada flutuou e o que estava na água doce afundou.

2. O que aconteceu com o ovo quando você adicionou água salgada ao copo que tinha água até a metade?

Quando a água estava pela metade, o ovo estava no fundo do copo. Ao adicionar a água salgada, o ovo passou a flutuar.

63



Objetivo da seção

- Realizar um experimento para compreender a interferência da adição de sal na flutuabilidade de um ovo.

- Antes da realização do experimento, verifique se o espaço escolar está adequado e se é possível executar a atividade. Nesse experimento, os alunos irão contrastar as propriedades da água doce e da água salgada, explorando a habilidade EF05CI01. A água salgada, por conter sais dissolvidos, tem maior densidade do que a água doce, facilitando a flutuação dos objetos.
- **Atividade 1.** Trace um paralelo com o cotidiano dos alunos. Pergunte-lhes se há diferença entre flutuar no mar, em uma piscina ou em um rio e, com base no experimento, peça que expliquem a razão da diferença.
- **Atividade 2.** Explique que o sal aumenta a densidade da água, fazendo com que o ovo flutue na água salgada. Procure estimular o aluno, formulando questões: "Por que não devemos beber a água do mar?"; "Por que o barco flutua?"; "Será que um peixe do rio conseguiria viver no mar?". Relacione o ciclo da água com a salinidade. Contextualize esse fenômeno com o exemplo do Mar Morto: a alta concentração de sal dissolvido em sua água dificulta que as pessoas afundem. Esse exemplo será retomado na atividade 2, da página 82, na seção O que você aprendeu.
- A compreensão de conceitos fundamentais de Ciências, como o de densidade, permite que o aluno compreenda a realidade ao seu redor e possa interferir nela, desenvolvendo habilidades relacionadas à competência específica 3 proposta pela BNCC para Ciências da Natureza.

Objetivos do capítulo

- Reconhecer que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro.
- Retomar o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico.
- Analisar as implicações do ciclo da água no clima, meio ambiente, na geração de energia e obtenção de água potável.
- Enfatize a importância das mudanças dos estados físicos da água para o ciclo hidrológico. Outras formas de precipitação, como a neve e o granizo, possuem algumas diferenças em sua formação. Resumidamente, a neve se forma quando o vapor de água se transforma em pequenos cristais de gelo nas nuvens. Para que um floco de neve chegue ao chão, é necessário que o ar esteja frio das regiões mais elevadas da atmosfera até o solo. Já o granizo são “pedras de gelo” que se formam quando um cristal de gelo cresce “coletando” gotículas de água, o que faz o seu tamanho aumentar.
- Peça aos alunos que reparem, na imagem, a representação de reservas subterrâneas de água. Explique que a água também pode ser encontrada no subsolo, em rochas subterrâneas que possuem pequenos espaços nos quais a água se acumula. E que essas rochas são chamadas de aquíferos.
- Ressalte a importância do solo para a manutenção dos aquíferos. Proponha reflexões sobre o que aconteceria com um aquífero se todo o solo à sua volta fosse impermeabilizado. Pergunte: “Será que a quantidade de água no aquífero se manteria igual?”. Reforce que, impermeabilizado, o solo seria incapaz de absorver a água das chuvas, e o nível dos aquíferos poderia diminuir.

CAPÍTULO 3

O ciclo da água

Na natureza, a água passa de um estado físico para outro constantemente. Ela também está sempre em movimento, mudando de um lugar para outro. Esses eventos são chamados de **ciclo da água** ou **ciclo hidrológico**.

Nas camadas mais frias da atmosfera, o vapor de água se condensa, ou seja, passa do **estado gasoso** para o **estado líquido**, formando as pequenas gotas que compõem as nuvens. O vento desloca as nuvens de um lugar para outro.

A água do solo e dos oceanos, rios e lagos evapora, ou seja, passa do **estado líquido** para o **estado gasoso**, formando o vapor de água. Os seres vivos também perdem água na forma de vapor, por meio da **transpiração**, por exemplo. Esse vapor de água vai para a atmosfera. A evaporação aumenta com o calor do Sol.

Quando as nuvens estão carregadas de pequenas gotas, ocorre a **precipitação**, ou seja, chove. A água volta para a superfície da Terra. Se a temperatura estiver muito baixa, ela pode passar ao **estado sólido** antes de atingir a superfície, originando a neve ou o granizo.

Na superfície da Terra, a água chega aos mares, rios e lagos. Uma parte dessa água se infiltra no solo e fica armazenada nos depósitos subterrâneos de água.

Glossário

Transpiração: perda de água pelo corpo.

Granizo: pedras de gelo que precipitam com as chuvas.

água infiltrada no solo

Representação esquemática para fins didáticos. Elementos fora de escala. Cores-fantasia.

64

O ciclo da água

A água desempenha um papel tão importante no nosso planeta que os cientistas dos sistemas da Terra estudam exaustivamente a hidrosfera, o sistema de toda a água da Terra. Esse sistema pode ser estudado em termos de seus subsistemas – os oceanos, a água congelada nas geleiras e nas calotas polares, a água subterrânea, a água que existe na superfície e o vapor de água da atmosfera.

As partes do sistema água da Terra também podem ser identificadas como “reservatórios de água”, lugares onde há ocorrência de água. [...]

[...] a evaporação e a precipitação fazem com que a água passe de um reservatório a outro. A tendência de uma molécula não é ficar presa no mesmo reservatório. Com o passar do tempo, ela muda tanto seu estado físico (gasoso, sólido, líquido) quanto sua localização física (oceano, atmosfera, geleira, rio).

- 1 Complete os espaços com os termos do quadro. Cada termo pode ser utilizado mais de uma vez.

chove evapora nuvens vapor de água

- a) Quando as nuvens estão bem carregadas, chove.
- b) O Sol aquece a água, que evapora dos oceanos e rios formando o vapor de água.
- c) Na atmosfera, o vapor de água se condensa, formando as nuvens.
- Agora indique qual frase acima corresponde a cada imagem abaixo.



ILUSTRAÇÕES: DAVIANE FARIAS

Representação esquemática para fins didáticos. Cores-fantasia.

- 2 Indique em qual situação do ciclo da água ocorre:

- a condensação.
Na transformação de vapor em gotículas de água.
- a evaporação.
Na transformação da água da superfície de rios e oceanos em vapor e também na transpiração dos seres vivos.
- a fusão.
No derretimento do gelo presente em montanhas ou nas regiões polares.
- a solidificação.
Na transformação das gotas de água que formam as nuvens em neve e granizo.

- 3 Explique a relação entre as chuvas e as mudanças de estado físico da água.
As chuvas provêm das nuvens, que são formadas em decorrência da evaporação da água na superfície e, em seguida, da sua condensação.

65



- **Atividades 1 e 2.** Nestas atividades, explore a mudança de estado físico da água. Na primeira atividade, auxilie os alunos na escolha das palavras que representam os processos de transição.
- **Atividade 3.** Exemplifique dizendo que em regiões de clima seco menos água evapora e, assim, menos nuvens são formadas. Complemente relacionando o ciclo da água com as mudanças do ecossistema e do meio ambiente, exemplificando com o clima de cada região.

[...] No caso do oceano, 434 unidades (cada unidade é igual a 1.000 quilômetros cúbicos de água) saem dele anualmente, através da evaporação. Entretanto, 398 dessas unidades retornam diretamente a ele como precipitação (chuva). As 36 unidades restantes se dispersam e caem sobre o solo, principalmente como chuva ou neve. Se estas não voltassem ao oceano, ele aos poucos perderia água. Mas não é isso o que acontece. No decorrer de um ano, 36 unidades de água escoam da terra para o mar. Assim, exatamente a mesma quantidade que sai do oceano volta a ele, o que deixa seu volume total inalterado. A quantidade de água na atmosfera também permanece constante porque o volume que entra é igual ao volume que sai.

[...] A hidrosfera, o sistema de água do planeta Terra, é um sistema fechado. Nenhuma água nova entra na hidrosfera. Nenhuma água usada sai da hidrosfera. A mesma água passa de um reservatório a outro, circulando continuamente, e sugerindo o nome que damos a esse fenômeno – Ciclo da Água. [...]

SUSSMAN, A. *Guia para o planeta Terra*. São Paulo: Cultrix, 2001.

Objetivos da seção

- Avaliar se as plantas são capazes de retirar água do ambiente.
- Entender como a cobertura vegetal contribui para preservar o ciclo hidrológico.
- Antes de começar o experimento, peça aos alunos que respondam se acham que plantas retiram água do solo. É provável que eles digam que sim, então pergunte se eles saberiam como provar essa afirmação para alguém. Com base nessa discussão, introduza o experimento.
- Cheque se os alunos colocaram água até a mesma medida nos dois potes e se ambos os potes estão totalmente cobertos pelo cartão. Deixe os copos em algum local seguro e de fácil acesso pelos alunos, para que eles consigam anotar a variação diária no nível da água.
- É possível que os alunos obtenham respostas variáveis, dependendo do clima no dia do experimento, mas é importante que eles consigam criar suposições para explicar os resultados obtidos e desenvolvam sugestões de mudanças que podem ser aplicadas para testar as hipóteses criadas.



Atividade prática Experimento

As plantas retiram água do ambiente?

O que você vai fazer

Um experimento para verificar se as plantas retiram água do ambiente.

Material

- ✓ 2 recipientes de vidro iguais
- ✓ 1 folha de papel-cartão ou papelão
- ✓ régua
- ✓ 2 tiras de papel
- ✓ água
- ✓ planta com raiz (fornecida pelo professor)
- ✓ tesoura com pontas arredondadas
- ✓ fita adesiva
- ✓ caneta

Como você vai fazer

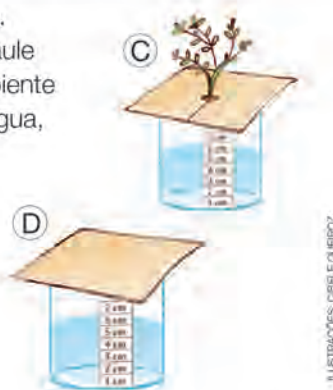
1. Forme um grupo com três ou quatro colegas.
2. Cortem o papel-cartão em dois quadrados pouco maiores que a boca dos recipientes de vidro.
3. Em um dos quadrados, façam um corte a partir do meio de um dos lados até o centro. No centro, façam um buraco com tamanho suficiente para segurar o caule da planta, conforme indica a figura A.



4. Coloquem água nos dois recipientes até a metade de sua capacidade.
5. Peguem as duas tiras de papel e, com a régua, marquem nelas os centímetros com pequenos traços. Numerem os centímetros de baixo para cima. Colem as tiras na parte externa dos recipientes usando fita adesiva, conforme indica a figura B.



6. O professor vai fornecer uma planta para cada grupo. Usem o corte lateral do papel-cartão para inserir o caule da planta no orifício ao centro. Coloquem-na no recipiente de modo que apenas suas raízes fiquem dentro da água, conforme indica a figura C.
7. Cubram o outro recipiente com o quadrado de papel-cartão restante, conforme indica a figura D.
8. Deixem os dois recipientes em um local iluminado e arejado, protegido da chuva. Acompanhem ao longo de quatro dias o nível da água em ambos.



ILUSTRAÇÕES: OSBIELE QUEIROZ

Para você responder

1. Registre na tabela o nível da água de cada recipiente em cada dia de observação.
Resposta variável.

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Recipiente com planta				
Recipiente sem planta				

2. Calcule quanto o nível de água se alterou em cada recipiente ao final dos quatro dias de observação.

Recipiente com planta

Resposta variável.

Recipiente sem planta

Resposta variável.

- Em qual dos recipientes o nível da água se alterou mais?

3. Elabore, com os colegas de seu grupo, uma explicação para o resultado que vocês observaram.

No recipiente sem a planta ocorre apenas a evaporação e no recipiente com a planta as raízes absorvem a água, que é perdida pela transpiração da planta e também pela evaporação.

4. Volte à pergunta feita no título desta atividade prática. O que você responderia? De que modo o experimento colaborou para você responder a essa pergunta? **Resposta pessoal.**

- **Atividade 1.** Espera-se que o nível de água no recipiente com planta reduza mais com o passar dos dias, comparado ao outro. Caso não ocorra, verifique possíveis erros na produção do experimento.
- **Atividade 2.** Para obter a alteração do nível da água em cada recipiente, os alunos deverão subtrair o valor registrado no dia 4 do valor do dia 1.
- **Atividade 3.** Vale lembrar os alunos de que as plantas, apesar de absorverem água do solo, também perdem água por meio da transpiração. No pote sem a planta ocorre apenas a evaporação e no pote com a planta as raízes removem a água, ocorrendo a evaporação, a utilização de água pela planta e a transpiração. É importante lembrar que, se a temperatura aumentar muito em alguns dias, a evaporação da água vai ser maior.
- **Atividade 4.** Use os resultados obtidos para retomar a discussão iniciada no início do experimento. Como os alunos já sabiam que as plantas retiram água do ambiente? Pode-se fazer uma relação com o fato de precisarmos regar as plantas para elas sobreviverem. É interessante também lembrá-los de que a água também sofrerá evaporação, portanto, o melhor é regar as plantas nos horários do dia em que a temperatura não é tão alta, pois mais água será absorvida pelo solo e estará disponível para as plantas.
- Peça aos alunos que expliquem seus resultados e se possível exponham à comunidade escolar o que observaram com seus experimentos.

Objetivos da seção

- Analisar a precipitação e sua importância para o ciclo hidrológico.
 - Compreender a formação de granizo, de neve e de chuvas.
- Inicie a discussão retomando os conhecimentos aprendidos sobre o ciclo da água. Pergunte aos alunos como a chuva se forma e quais mudanças de estado físico estão envolvidas nesse processo (líquido para gasoso – evaporação e gasoso para líquido – condensação). Esta seção contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI02.
 - Continue a discussão perguntando se há diferenças e semelhanças entre chuva, neve e granizo. Espera-se que os alunos digam que o estado físico é diferente, porém, em todos os casos, a água cai do céu.
 - Peça aos alunos que leiam o texto individualmente e então solicite que expliquem o que causa as diferenças observadas nas três situações propostas. Destaque que a precipitação é uma importante fase do ciclo da água, pois é quando a água doce retorna à superfície do planeta.



Como o ciclo da água pode influenciar o clima? O clima é caracterizado, principalmente, pela temperatura e pelos níveis de precipitação do local. Ou seja, ele é determinado, em grande parte, pelas chuvas. A chuva de uma região pode vir, muitas vezes, de localidades distantes. É o que costuma acontecer nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do Brasil, como mostra a figura.

Esse fenômeno ficou conhecido como **rios voadores**. O nome se deve ao fato de que a umidade gerada pela transpiração da vegetação da Amazônia pode conter tanta água quanto o próprio Rio Amazonas.

O caminho dos rios voadores



Fonte: Elaborado com base em: EXPEDIÇÃO RIOS VOADORES. *Fenômeno dos rios voadores*. Disponível em: <<http://riosvoadores.com.br/o-projeto/phenomeno-dos-rios-voadores/>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

Erosão

Pode-se definir erosão como o “desgaste e/ou arrastamento da superfície da Terra pela ação mecânica e química da água corrente, vento, gelo, intemperismo, transporte ou outros agentes geológicos” [...].

Pesquisa realizada no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena) da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, acaba de mensurar o impacto da transformação de áreas de floresta em pastagens e de pastagens em canaviais sobre a biodiversidade do solo.

A conclusão é que esse impacto é devastador sobre a macrofauna original do solo: 90% dela – formada por cupins, formigas, minhocas, besouros, aranhas e escorpiões – desapareceu por completo.

Ciclo da água: cobertura vegetal

A vegetação de uma região tem um papel muito importante no ciclo da água, como a proteção do solo e a absorção de água da chuva. Observe a comparação a seguir.

Solo com vegetação

O solo coberto por vegetação é um solo mais poroso, que permite a passagem de líquidos e gases. Isso acontece por causa da presença de canais subterrâneos criados pelas raízes. Assim, a água da chuva penetra facilmente as camadas internas do solo. As plantas absorvem a água pelas raízes. A água restante pode acumular-se em **lençóis subterrâneos**, que são camadas de solo localizadas acima de rochas impermeáveis e que originam as **nascentes** de rios.



Representações esquemáticas para fins didáticos. Elementos representados fora de proporção. Cores-fantasia.

Solo sem vegetação

Quando o solo está sem vegetação, ele fica compactado e sem porosidade. Na ocorrência de chuvas, a área sofre uma **erosão**, processo em que a água não consegue penetrar no solo e escoar pela superfície, arrastando toda a camada superficial do solo, com seus nutrientes e sedimentos, até as áreas mais baixas. Esse escoamento superficial pode encher o fundo de mares, córregos e rios com sedimentos, prejudicando esses ecossistemas, processo denominado **assoreamento**.



4 Qual a importância da vegetação para o ciclo da água?

A vegetação protege o solo e absorve a água da chuva, consequentemente, os lençóis subterrâneos, as nascentes e os rios e lagos.

5 O que poderia acontecer se a vegetação dos morros e das margens de rios fosse removida para dar lugar a construções?

A água não seria absorvida adequadamente pelo solo, o que provocaria deslizamentos de terra e o assoreamento de rios e outros corpos de água.

69



A pesquisa foi realizada por André Luiz Custodio Franco [...]. “Nossa intenção foi verificar como a mudança no uso da terra interfere na emissão de gases e no armazenamento de carbono no solo e, em consequência, na composição da matéria orgânica,” diz Franco.

Invertebrados, microrganismos e fungos desenvolvem um grande papel na reciclagem do solo, graças à sua ação na decomposição da matéria orgânica. Eles compõem a microfauna do solo. Formigas e cupins – que integram a macrofauna do solo – são os principais agentes estabilizadores, evitando a erosão graças à construção de seus ninhos.

MOON, P. Mudanças no uso da terra afetam a biodiversidade e o solo, afirma estudo. *Agência FAPESP*, out. 2016. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/mudancas_no_uso_da_terra_afetam_a_biodiversidade_e_o_solo_afirma_estudo/24093/>. Acesso em: 13 nov. 2017.

- No desenvolvimento deste assunto é trabalhada a habilidade **EF05CI03** e a habilidade **EF05CI02**, por meio do estudo da cobertura vegetal e do ciclo da água. A preservação dos solos contribui para a preservação dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico. Além disso, há uma clara importância para os ecossistemas e o clima.
- É possível fazer uma pequena demonstração para representar a argilificação do solo. Utilize dois copos plásticos com solo até a metade. Em um deles, coloque uma camada de argila no topo e jogue água em ambos. O copo sem a camada de argila irá absorver mais água, enquanto que no copo com a argila pouca água passará para a camada de baixo e a água ficará empocada no topo. Discuta com os alunos as consequências desse acontecimento no ambiente.
- **Atividade 4.** Retome com os alunos as ilustrações mostradas anteriormente, elas são um bom instrumento de compreensão da importância da vegetação para o ciclo da água.
- **Atividade 5.** Destaque a importância que a vegetação tem em áreas vulneráveis, como encostas e margens de rios e lagos. Ao retirar a vegetação dessas regiões, elas ficam mais vulneráveis à erosão, podendo resultar em deslizamentos de terra e no assoreamento (acúmulo de sedimentos oriundos da erosão) de rios.

- O texto explica a definição de manancial, fala sobre sua importância para o consumo de água por parte da população e sobre os principais problemas enfrentados pelos mananciais.
- Aqui, trataremos a questão da poluição superficialmente, pois esse tópico será abordado com mais detalhe mais para a frente, nas páginas 76 e 77.
- É importante relacionar a falta de chuvas com o equilíbrio dos mananciais. Pergunte aos alunos quais fatores poderiam alterar o regime de chuvas de modo que chova pouco em uma área de mananciais. As respostas provavelmente serão as mesmas, e isso servirá para retomar a discussão de causa e consequência, mostrando aos alunos mais uma vez que toda ação tem uma ou mais consequências e que o ambiente em que vivemos é dotado de grande complexidade.
- **Atividade 6.** É importante ressaltar que a ocupação de áreas próximas a mananciais está relacionada a um problema socioeconômico complexo e que as pessoas ocupam essas áreas geralmente por falta de opção.

Ciclo da água: mananciais

Chamamos de **mananciais** as fontes de água, ou reservas hídricas, utilizadas no abastecimento público. Podem ser superficiais, como rios, lagos, riachos e represas, ou subterrâneos, como aquíferos e lençóis subterrâneos.

A **proteção dos mananciais** é muito importante para garantir tanto a qualidade quanto a quantidade de água ideais para toda a população. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa precisa de 110 litros de água por dia para atender as suas necessidades, como beber, cozinhar, realizar a higiene pessoal e do ambiente.

Se um manancial é poluído, toda a população que depende de suas águas é prejudicada. Para preservar os mananciais, é preciso impedir o desmatamento, planejar a captação de água para os municípios, evitar grandes áreas de solo impermeabilizado, tratar o esgoto, limitar a construção nas margens dos rios, entre outras ações.



Exemplos de ações humanas que causam impactos negativos nos mananciais.

A ilustração não está representada em escala. Cores-fantasia.

- 6** A imagem a seguir mostra um manancial poluído. Liste o que poderia ser feito para melhorar a qualidade da água desse importante recurso.



Moradias construídas irregularmente em área de manancial nas margens da represa Billings. Município de São Paulo, São Paulo, 2010.

Não permitir ocupações irregulares, promover coleta e tratamento de esgoto, proteger a vegetação no entorno do manancial e o uso consciente da água melhoram a qualidade da água do manancial.

Aquecimento poderá reduzir em 44% a grande circulação das águas do Atlântico

Devido às mudanças climáticas, a gigantesca circulação de águas, que leva calor do Atlântico Sul para o Atlântico Norte, poderá diminuir quase pela metade ainda neste século. Se isso ocorrer, as consequências serão dramáticas, tanto em escala global quanto, principalmente, nas porções litorâneas dos três continentes banhados pelo Atlântico: América, Europa e África.

Para se ter ideia da importância dessa circulação oceânica, conhecida como Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico, basta considerar que sua potência (quantidade de energia liberada por segundo) é quase 100 mil vezes maior do que a da usina hidrelétrica de Itaipu, com todas as turbinas funcionando. A estimativa mais pessimista do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) é que essa potência, de 1,3 petawatt (1,3 x 10¹⁵ W), venha a ser reduzida em 44% até 2100. [...]



Atividade prática Experimento

A cobertura do solo

O que você vai fazer

Um experimento para verificar o efeito das plantas na proteção do solo.

Material

- ✓ 2 caixas de leite longa vida
- ✓ tesoura de pontas arredondadas
- ✓ 4 kg de terra
- ✓ sementes de alpiste
- ✓ 1 bacia larga
- ✓ regador

Como você vai fazer

1. Junte-se a dois ou três colegas.
2. Recortem uma das faces de cada caixa de leite.
3. Enchem as duas caixas com terra.
4. Em uma das caixas, semeiem o alpiste em toda a superfície. Esperem até ele crescer cerca de 3 centímetros.
5. Quando o alpiste tiver crescido, cada colega deve segurar uma caixa e deixá-la inclinada sobre a bacia.
6. Lentamente, outro integrante do grupo deve regar cada caixa com água. Observem o que acontece.



Para você responder

1. De qual das caixas foi retirada a maior quantidade de solo quando um integrante do grupo jogou a água?

Espera-se que a água tenha retirado maior quantidade de solo da caixa sem alpiste.

2. De acordo com o que foi observado no experimento, assinale a alternativa que melhor representa a conclusão de seu grupo.

- ☐ A presença de plantas não interfere na erosão do solo.
- ☒ As plantas ajudam a fixar o solo, protegendo-o da erosão.
- ☐ As plantas favorecem a erosão do solo, pois suas raízes deixam o solo mais fofo.

3. Há uma lei que proíbe a retirada de árvores das margens de rios e das encostas de morros muito inclinados. Como essa ação protege os ecossistemas?

Espera-se que os alunos associem a presença de vegetação à proteção do solo contra erosão, deslizamentos e assoreamento de rios.



Objetivos da seção

- Criar um modelo experimental para verificar o efeito das plantas na proteção dos solos.
- Verificar como as raízes das plantas impedem a erosão.
- Avaliar medidas que podem ser utilizadas para impedir a erosão do solo.

- A primeira parte deve ser preparada com antecedência, para que o material esteja pronto no momento adequado. Para esta atividade é melhor dividir os alunos em grupos.
- Inicie conversando com os alunos sobre o crescimento das plantas. Questiona se só a parte aérea da planta cresceu ou se a parte subterrânea também cresceu. Para observar a raiz, peça a um aluno que retire apenas uma planta do solo, com cuidado para não danificar a raiz. Espere-se alguma resistência para retirar a planta, portanto é necessário um cuidado para que as raízes não quebrem ao retirar a planta do solo.
- **Atividade 1.** Pergunte a eles se acham que a presença de raízes pode ajudar na manutenção mecânica do solo. As ramificações das raízes mantêm unidas as partículas de solo, dificultando seu transporte pela água.
- **Atividade 2.** Espera-se que o grupo conclua que as raízes das plantas ajudam a fixar o solo, protegendo-o da erosão. Explique aos alunos que a erosão é um processo natural de desgaste e transporte do solo. Entretanto, o ser humano, com o desmatamento e outras ações, pode acelerar e intensificar esse processo, causando grandes danos ambientais.
- **Atividade 3.** Esclareça que a parte aérea das plantas, principalmente a copa das árvores, também ajuda a proteger o solo, pois reduz a velocidade e a força de impacto da água das chuvas.

Nas condições atuais, a Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico é uma circulação oceânica de larga escala, que recolhe águas quentes de grande salinidade, situadas no topo da coluna de água do Atlântico Sul, e as leva até altas latitudes do Atlântico Norte.

“Ao longo do trajeto, a intensa evaporação, que ocorre nas baixas latitudes, causa um aumento ainda maior da salinidade. Posteriormente, o resfriamento, nas altas latitudes, provoca uma contração de volume. Conjugados, esses dois fatores, aumento de salinidade e contração de volume, tornam as águas mais densas. E a maior densidade faz com que elas afundem na coluna de água e retornem ao Atlântico Sul em camadas profundas e frias, até alcançar as imediações da Antártica”, explicou o pesquisador [...].

ARANTES, J. T. Aquecimento poderá reduzir em 44% a grande circulação das águas do Atlântico. *Agência FAPESP*, abr. 2016. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/aquecimento_poder%C3%A1_reduzir_em_44_a_grande_circula%C3%A7%C3%A3o_das_%C3%A1guas_do_atl%C3%A2ntico/_23015/>. Acesso em: 13 nov. 2017.

Objetivos da seção

- Desenvolver a compreensão leitora e conceitual por meio de um texto expositivo com estrutura de causa e consequência.
 - Produzir um texto com base em um modelo.
 - Relacionar o ciclo hidrológico com a geração de energia.
-
- Peça aos alunos que leiam o texto silenciosamente; em seguida, proponha uma leitura compartilhada em voz alta. Solicite que observem as palavras destacadas no texto e que identifiquem a relação de causa e consequência que se estabelece por meio desses termos. Comente que as relações de causa e consequência, em geral, não são situações isoladas, existem muitas outras causas e consequências relacionadas a um único evento. Por exemplo, o fator que compromete a produção de energia nas usinas hidrelétricas, no caso, a falta de chuva, também tem suas causas.
 - Pergunte aos alunos que motivos causariam a falta de chuvas. É provável que eles citem o desmatamento, o aquecimento global, as condições climáticas e de relevo, entre outros. Além de pedir a eles que expliquem as causas mencionadas, cada uma delas também poderá ser questionada em relação à sua origem, ou seja, ser analisada como consequência de uma causa anterior a ela.
 - **Atividade 1.** Anote no quadro de giz esse encadeamento de relações de causa e consequência. Dessa forma, os alunos podem perceber que toda ação tem uma ou mais consequências e que o ambiente em que vivemos é dotado de grande complexidade.

Para ler e escrever melhor

O texto apresenta a relação de **causa** e **consequência** entre a falta de chuva e a diminuição da produção de energia elétrica.

Geração de energia e chuvas

Os reservatórios das usinas hidrelétricas acumulam água durante o período de chuvas para que, mesmo em épocas de seca, o reservatório contenha uma quantidade de água suficiente para girar as turbinas.

Mas se o período de seca persistir, como aconteceu na Região Nordeste em 2017, a **consequência** imediata é a diminuição do nível dos reservatórios. Essa diminuição **resulta** na queda do abastecimento hídrico e também da produção de energia nas usinas hidrelétricas.



Usina Hidrelétrica de Xingó, período de chuvas, 2005.



Usina Hidrelétrica de Xingó, período de seca, 2016.

Como o país precisa de energia elétrica para desempenhar suas atividades mesmo no período de seca, o **efeito** da queda de produção nas usinas hidrelétricas requer o acionamento de usinas termoeletricas.

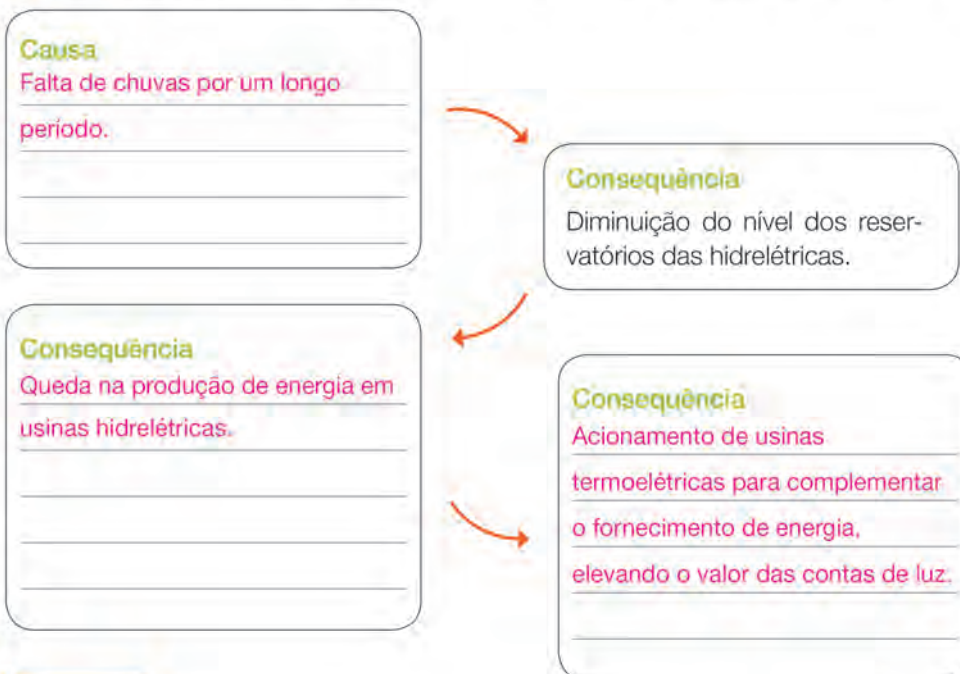
Essas usinas produzem eletricidade por meio da queima de combustíveis diversos, um processo mais caro do que aquele das hidrelétricas. Por isso, em períodos de seca, a tarifa de energia paga pelos consumidores pode ser maior, ou seja, a conta de luz pode ficar mais cara.

Análise

- 1 Que palavras usadas no texto têm o mesmo sentido de “consequência”?
As palavras “resulta” e “efeito”.

Organize

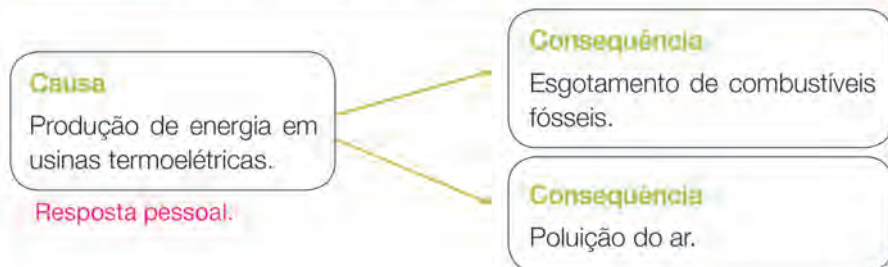
- 2 Complete o esquema de acordo com as informações apresentadas no texto.



Escreva

- 3 Leia as informações a seguir e escreva um texto mostrando as consequências da produção de energia em usinas termoeletricas.

Nas usinas termoeletricas, muitas vezes a energia é produzida por meio da queima de combustíveis fósseis, como o carvão mineral, o gás natural e derivados de petróleo.



73

- **Atividade 2.** Enfatize que o uso de esquemas pode facilitar a compreensão das ideias apresentadas e ainda auxiliar na elaboração de textos com relações de causa e consequência.
- **Atividade 3.** Antes de iniciar a produção do texto escrito, promova um debate com a turma sobre o seguinte problema: a geração de energia elétrica provoca danos ao ambiente e ao ser humano, entretanto não podemos viver sem ela. Conduza a discussão com perguntas como: "O ser humano deve deixar de produzir energia elétrica por causa dos danos causados ao ambiente?"; "É possível reduzir esses danos? Como?". Aproveite o tema e proponha aos alunos que busquem notícias relacionadas a ele. Reserve uma aula para que eles mostrem as reportagens que trouxeram e discutam sobre o que está sendo tratado em cada uma delas. A discussão pode ajudar o aluno a construir argumentos para realizar o texto.

DL Domínio da Linguagem

Esquema versus texto

Peça aos alunos que analisem o esquema apresentado na atividade e que identifiquem a semelhança entre sua estrutura e a do texto.

Objetivos do capítulo

- Conscientizar sobre o desperdício de água.
 - Propor ações para economizar água em diversas atividades do dia a dia.
 - Identificar o papel da família e da comunidade para economizar a água.
 - Estudar como ocorre a poluição das águas e como deve ser feito o seu tratamento.
-
- Esta seção é importante para relembrar e desenvolver as habilidades EF05CI05 e EF05CI01, vistas na unidade anterior.
 - Pergunte aos alunos se eles têm ideia de quantos litros de água eles consomem por dia, considerando as atividades cotidianas (lavar o rosto, escovar os dentes, lavar as mãos, uso do banheiro, tomar banho etc.).
 - Peça a eles que calculem a quantidade de água que consomem por dia, com base nos dados de quantidade de água informados pelo texto. Reforce que essa é apenas uma estimativa do consumo e que pode haver variações nos valores encontrados.
 - Questione se os alunos e suas famílias já têm o hábito de economizar água com alguma das maneiras propostas. Pergunte aos alunos se eles têm outras sugestões além das mostradas.

CAPÍTULO 4 Usos da água

Além de ser essencial para vivermos, utilizamos a água em diversas atividades cotidianas. Algumas dessas atividades podem gastar muita água se não forem realizadas com atenção.



Um banho de 20 minutos gasta 120 litros de água, enquanto um banho de 5 minutos gasta 30 litros de água.



Limpe pratos e panelas antes de lavá-los jogando os restos de comida no lixo.



Só use a máquina de lavar roupas quando estiver completamente cheia. Uma lavadora de 5 quilogramas consome 135 litros de água a cada uso.



Ao lavar a louça com a torneira aberta continuamente, 240 litros de água são gastos. Ao ensaboar a louça de uma vez para, então, enxaguar, 70 litros de água são gastos.



Escovar os dentes com a torneira aberta gasta 18 litros de água. Ao fechar a torneira, o gasto cai para 2 litros.



Use vassouras para limpar calçadas em vez de mangueira. Em 15 minutos, a economia é de 280 litros.



Lavar carros com mangueira gasta até 120 litros. Utilizando um balde para lavar o carro, o gasto é de 5 litros.



Dar a descarga consome de 7 a 10 litros de água. Por isso, não utilize a privada como lixo e tenha certeza de que a válvula está regulada.

Fonte: Elaborado com base em dados obtidos em: SABESP. *Dicas de economia*. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/sociedade-meioambiente/dicas.aspx?secaoId=450>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

Desperdício de água no Brasil

Na avaliação do coordenador de Implementação de Projetos Indutores da Agência Nacional de Águas (ANA), Devanir Garcia dos Santos, para o Brasil, é essencial discutir o reúso da água já que o recurso, apesar de abundante, não é distribuído uniformemente em todas as regiões do país. “Temos regiões que têm carência de água e que têm potencial de fazer reúso. Muitas demandas poderiam ser atendidas com o reúso” [...].

É importante também ficarmos atentos aos vazamentos. Uma torneira gotejando gasta 46 litros de água por dia, enquanto uma com água saindo em filete gasta até 750 litros por dia. Quase 40% de toda a água tratada no Brasil é desperdiçada por conta de **vazamentos** nas tubulações antes mesmo de chegar às residências.

Geralmente, nos preocupamos com a quantidade de água gasta apenas nos períodos de seca, mas devemos economizar água sempre. Em períodos de seca, os governos podem tomar medidas mais drásticas, como multas relacionadas ao aumento de consumo e racionamento ou rodízio de água.



O rodízio de água ocorre alternando os dias e as regiões de fornecimento de água. Por exemplo, se a região Norte de uma cidade receber água na segunda-feira, a região Sul não receberá. No dia seguinte, o fornecimento é invertido e a região Sul recebe água, enquanto a Norte, não.

- 1** Considerando como você usa a água no dia a dia, liste as atividades em que você pode economizar água.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno diga que pode tomar banhos mais curtos, escovar os dentes com a torneira fechada, falar para os pais economizarem água ao lavar louças, calçadas e carros, juntar mais roupa para ligar a máquina de lavar e checar vazamentos.

- 2** O que pode ser feito para evitar que 40% da água tratada seja perdida por vazamentos?

É preciso que as autoridades consertem vazamentos nas tubulações que levam água tratada às residências.

- 3** Elabore uma capa de revista e uma matéria sobre uma cidade que conseguiu reduzir o consumo de água. Mencione a cidade e descreva como os moradores fizeram para reduzir o consumo. Use a criatividade! *Resposta pessoal.*

75

Segundo Garcia, o reúso praticamente inexistente no Brasil, exceto em algumas iniciativas da grande indústria, que está se organizando e fazendo tratamento de esgoto para a reutilização. “A indústria tem um disciplinamento bom. Em tese, você tem um normativo que não deve utilizar água de boa qualidade, a não ser que esteja sobrando muito, para usos onde você tem condição de atender com água de qualidade inferior. É um ponto importante da gestão da água que precisamos observar e o reúso possibilita isso”, disse. [...]

VERDÉLIO, A. Agência Brasil. *No Dia Mundial da Água, ONU critica desperdício e pede ações de reaproveitamento*. Disponível em: <<http://agenciabrasil.abc.com.br/geral/noticia/2017-03/no-dia-mundial-da-agua-onu-critica-desperdicio-e-pede-aco-es-de-reaproveito>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

- Discuta com os alunos as alternativas que algumas cidades têm buscado para evitar o desperdício de água em épocas de seca. Multa para desperdício ou consumo acima da média e rodízio na distribuição de água são algumas medidas comuns em épocas de escassez. Pergunte se eles concordam com essas medidas e por quê.
- Instigue os alunos a pensar em que momentos os governantes tomam medidas contra a escassez de água. Campanhas contra o desperdício de água são comuns ou apenas durante períodos de seca? A intenção é que eles percebam que o uso consciente da água deve ocorrer de forma contínua ao longo do tempo, e não apenas em momentos de crise hídrica.
- Ressalte aos alunos que o uso racional da água é fundamental sempre, e não apenas quando há escassez hídrica.
- **Atividade 1.** É importante ressaltar para o aluno que ações individuais são muito importantes para gerar mudanças de hábito na população e que, se houver envolvimento conjunto da família, a redução no consumo de água pode ser muito grande.
- **Atividade 2.** Esta é uma questão de interpretação. Caso haja dúvidas, retome o texto.
- **Atividade 3.** Nesta atividade os alunos devem escrever uma chamada de matéria sobre uma cidade que conseguiu reduzir o consumo de água, contando o que os moradores fizeram para conseguir diminuir o consumo. Além de reforçar positivamente o tema do capítulo e trabalhar o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04**, esta atividade é uma forma de mostrar aos alunos que o trabalho em equipe e a colaboração têm grande valor na conquista de melhorias para o meio ambiente e a cidade.

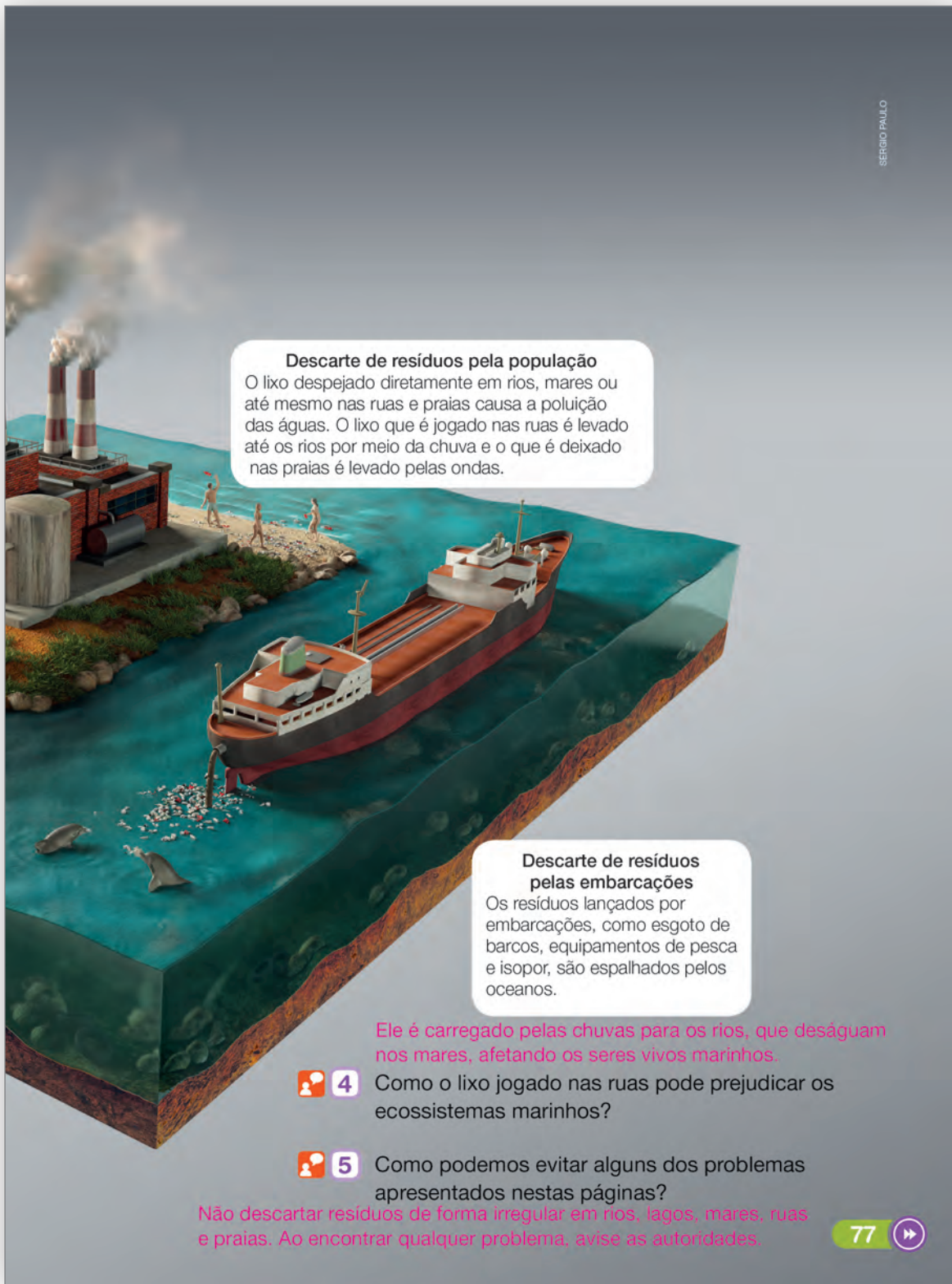
- O objetivo desse infográfico é apresentar aos alunos algumas formas de poluição das águas, suas consequências aos seres vivos e ao ambiente e o que podemos fazer para impedir esse tipo de poluição.
- Esclareça aos alunos que o esgoto é formado depois do uso da água no banho, na limpeza de louças e roupas, na descarga do vaso sanitário etc.
- Destaque algumas partes da ilustração: o avião que passa por cima da plantação, jogando fertilizantes e agrotóxicos, esses produtos sendo transportados pela chuva para o rio, a sua penetração no solo e a contaminação da camada de água abaixo da terra; o ser humano despejando lixo diretamente no rio; as tubulações com esgoto sendo despejado no rio; a quantidade de lixo despejada pela embarcação e a proximidade desse lixo dos animais.
- Instigue os alunos a pensar na responsabilidade de todos os cidadãos sobre os problemas causados pela poluição das águas. Questionem-os: "Será que todas as pessoas estão fazendo sua parte?".



• Sugestão de atividade: *Pega-pega poluição*

Esta é uma versão adaptada da brincadeira de pega-pega, já conhecida pelas crianças, que aborda o conteúdo sobre a poluição das águas e os prejuízos causados aos animais desses ambientes.

Como brincar: encontre um bom lugar para que as crianças possam correr, a quadra da escola, por exemplo. Comece contando a seguinte história: as águas de um rio foram atingidas pela poluição, tem esgoto lançado diretamente na água, lixo despejado pelas pessoas e por embarcações, fertilizantes e agrotóxicos que foram carregados pela chuva e substâncias químicas descartadas pela indústria. Os animais que habitam esse rio precisam fugir da po-



- Comente com os alunos que a poluição das águas não prejudica somente os animais, mas também as plantas daquele local e, consequentemente, os seres humanos.
- **Atividades 4 e 5.** Aproveite os elementos do infográfico como subsídios para aprofundar as discussões sobre o tema.
- A introdução de brincadeiras nas aulas proporciona a oportunidade de pôr em prática o conteúdo estudado de forma divertida. Dificilmente crianças evitam a participação em atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras. Esse tipo de atividade também traz prazer e proporciona a vivência em outros espaços da escola, fora o da sala de aula. Realize essa atividade de forma interdisciplinar com **Educação Física**, se possível.

luição para garantir a sobrevivência. Então, organize a turma entre aqueles que vão representar os animais do rio e aqueles que vão representar a poluição. Disponha os alunos de forma que o número de representantes da poluição seja maior do que os representantes dos animais. Cada aluno que for pego deve sentar no chão, e apenas os alunos representantes da poluição podem pular os alunos sentados. Ao final da brincadeira, espera-se que todos os “animais” tenham sido pegos (estejam sentados no chão). Faça uma comparação entre essa situação e a poluição de um rio. Os animais foram “pegos” pela poluição e não participaram mais do jogo, como acontece em um rio: quando os animais são atingidos pela poluição, eles são prejudicados, ficam doentes e muitos morrem.

- Explique que, mesmo aparentemente limpa, a água dos rios e das represas deve ser tratada, pois ela pode conter substâncias e microrganismos invisíveis a olho nu que causam doenças.
- Destaque a importância de filtrar a água antes de consumi-la, mesmo que ela tenha passado por estação de tratamento. Na distribuição, dentro dos canos ou nas caixas-d'água, ainda pode haver impurezas, que são eliminadas pela filtração.
- Em muitos lugares ainda é usada água de poço. Essa água deve ser filtrada ou fervida antes de ser consumida. Principalmente nas zonas rurais, onde há construção de fossas sépticas, o poço deve ser construído em local distante da fossa, pelo menos 15 metros, e em terreno mais elevado, para evitar que a água do poço seja contaminada por microrganismos.

Para seu aluno assistir

Estação de tratamento de água – como funciona?

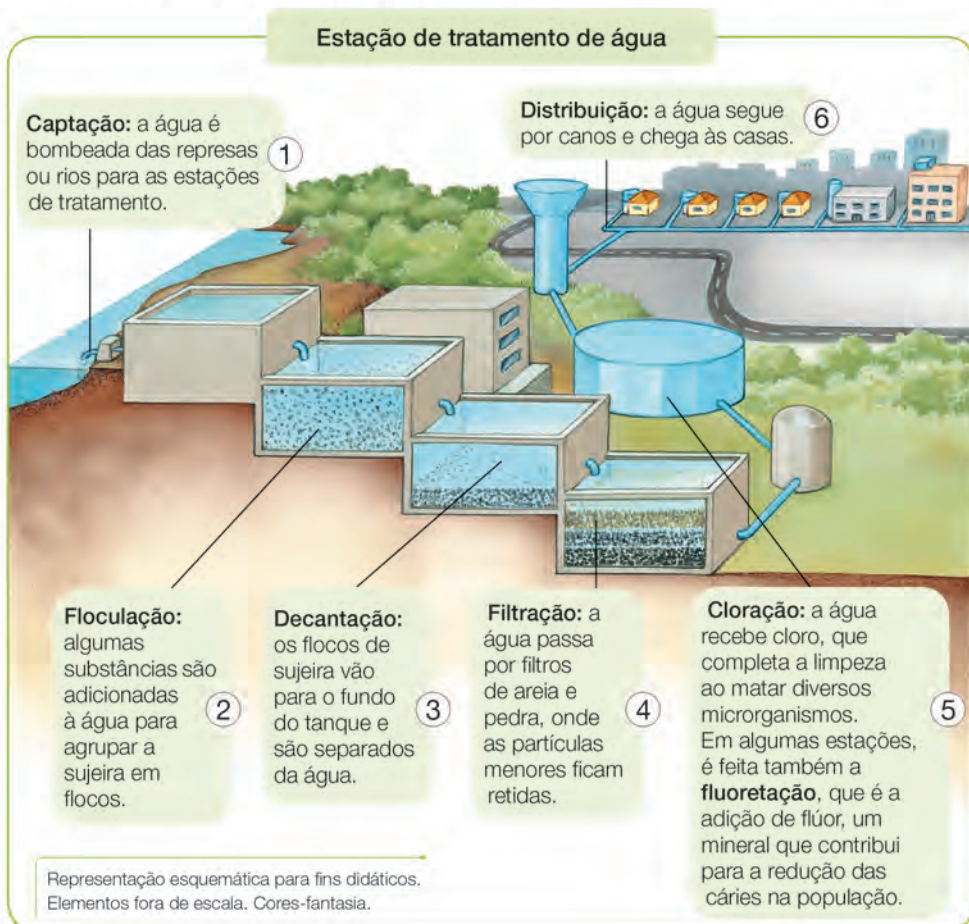
<<https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBdAc>>

O vídeo apresenta, em forma de animação, o funcionamento de uma estação de tratamento de água. Ele pode ser usado para o aluno revisar o conteúdo e estudar em casa.

Acesso em: 23 jan. 2018.

Tratamento da água

Na maioria dos municípios, a água do manancial passa por uma **estação de tratamento** antes de chegar às casas. Na estação de tratamento, ocorre um longo processo de retirada das impurezas da água. Mesmo assim, é importante filtrar ou ferver a água da torneira antes de consumi-la, porque os canos de distribuição, ou as caixas-d'água, podem conter impurezas e contaminá-la.



Etapas do tratamento da água.

Fonte: SABESP. *Tratamento de água*. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=47>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

Hora da leitura

- **A história da água**, de Jacqui Bailey e Matthew Lilly. São Paulo: DCL, 2008.

Coleta de esgotos

Depois do uso da água, seja no banho, na limpeza de roupas, de louças ou na descarga do vaso sanitário, o esgoto começa a ser formado. Os resíduos são divididos em três tipos diferentes. Os que vêm das residências formam os esgotos domésticos, os das águas da chuva são chamados de esgotos pluviais e os formados em fábricas recebem o nome de esgotos industriais. Esta diferenciação é importante, porque cada tipo possui substâncias diferentes, e são necessários sistemas específicos para o tratamento dos resíduos.



Atividade prática Experimento

Separação de Misturas

O que você vai fazer

Verificar uma forma de separar misturas.

Material

- ✓ 1 frasco transparente
- ✓ água
- ✓ terra de jardim
- ✓ 1 pá de jardinagem
- ✓ luvas de borracha



ENAGIO COELHO

Como você vai fazer

1. Coloquem água no frasco.
2. Usando as luvas, adicionem 2 colheres de terra de jardim e mexam. Observem o que acontece.
3. Esperem 20 minutos e observem como está a mistura.

Para você responder

1. O que aconteceu ao misturar a terra de jardim com a água?

A terra se misturou à água, que ficou suja.

2. Depois de 20 minutos, como ficou a mistura?

Parte da terra foi para o fundo do frasco.

3. Esse pode ser considerado um processo de separação de misturas? Justifique.

Sim. Ele permite separar parte da terra da água.

4. Que etapa do tratamento da água se assemelha ao que aconteceu na atividade?

A etapa que se assemelha ao que aconteceu é a decantação.

Reprodução proibida. Art. 174 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

79

Objetivo da seção

- Observar como funciona a separação de misturas.

- Após o estudo do tema, se possível, agende uma visita a uma estação de tratamento de água. Peça aos alunos que observem cada etapa do tratamento. Após a visita, peça-lhes que façam um desenho ilustrando o passeio e escrevam um pequeno texto relatando a experiência. Em sala de aula, retomar cada etapa do tratamento da água, visto durante a visita.
- Caso não seja possível realizar a visita à estação de tratamento, pode-se convidar um funcionário do Departamento de Água e Esgoto da cidade para conversar com os alunos.
- **Atividades 1, 2, 3 e 4.** Explore e auxilie a capacidade dos alunos em organizar o pensamento. Sublinhar ou numerar as partes mais importantes do texto pode ajudar a organizar o pensamento dos alunos. Estas atividades possibilitam que os alunos vejam na prática o conteúdo passado.

Geralmente, o esgoto não tratado contém muitos transmissores de doenças, microrganismos, resíduos tóxicos e nutrientes que provocam o crescimento de outros tipos de bactérias, vírus ou fungos. Os sistemas de coleta e tratamento de esgotos são importantes para a saúde pública, porque evitam a contaminação e transmissão de doenças, além de preservar o meio ambiente.

PORTAL SABESP. Coleta de esgotos. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=50>>.

Acesso em: 10 jan. 2018.

Objetivos da seção

- Identificar alguns efeitos das mudanças climáticas sobre o ciclo da água.
 - Analisar as implicações do ciclo hidrológico na agricultura.
 - Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular e defender ideias que promovam a consciência socioambiental.
-
- Retome os conceitos de mudança de estado físico da água e de ciclo da água. Depois, pergunte aos alunos o que eles acham que pode acontecer ao ciclo da água se aumentar a temperatura média do planeta. Neste momento, não são esperadas respostas corretas nem grandes reflexões a respeito deste assunto; o importante é que os alunos relacionem o aumento da temperatura ao aumento de evaporação de água e de derretimento de áreas cobertas por gelo.
 - Auxilie os alunos na leitura do esquema. Explique cada implicação no ciclo da água por vez. Aproveite o momento para trabalhar de maneira interdisciplinar com **Geografia** e **Matemática**. Com Geografia, é possível analisar como é cada tipo de atividade agrícola e também implicações das atividades humanas sobre o clima. O trabalho em conjunto com Matemática pode ser feito apresentando-se gráficos a respeito do aumento da temperatura global ao longo do tempo, para que os alunos avaliem.

Para seu aluno assistir

A água e as mudanças climáticas
<https://www.youtube.com/watch?time_continue=13&v=vEOBmZBBLbw>
Vídeo educativo da Agência Nacional de Águas (ANA) sobre a influência das mudanças climáticas na previsão de chuvas e secas.
Acesso em: 10 jan. 2018.

O mundo que queremos



Mudanças climáticas afetam o ciclo da água

O planeta está passando por mudanças climáticas que causam alterações no ciclo da água. Por exemplo, com temperatura maior, aumenta a evaporação e a quantidade de vapor de água na atmosfera, modificando a formação de nuvens e a época de ocorrência e a quantidade de chuvas.

Veja alguns dos efeitos das alterações no ciclo da água causadas por mudanças climáticas.



Secas: existem alguns locais onde o aumento da temperatura e a diminuição na precipitação de chuvas ocasionam secas.

Enchentes: em alguns locais, a elevação da temperatura aumenta a quantidade de nuvens e chuvas fortes, o que pode causar enchentes e deslizamentos de terra.

Atividade agrícola: altas temperaturas e falta de chuvas têm causado perdas na produção de alimentos.

Uso da água: o aumento da população humana eleva a demanda de água doce, afetando os reservatórios.

Lençóis subterrâneos: aumento de demanda, redução de infiltração de água no solo e alteração no padrão de chuvas diminuem o volume dos lençóis freáticos.

Rios: mudanças no volume dos rios e seus afluentes afetam a disponibilidade e a qualidade da água, a pesca e as atividades de lazer.

Habitat: o aumento da temperatura da água pode causar a morte de algumas espécies aquáticas mais sensíveis à mudança de temperatura. Regiões de seca também têm alta mortalidade de seres vivos.

Geração de energia elétrica: a redução na quantidade de água de represas e rios diminui a velocidade da água e afeta a geração de energia elétrica.

Representação esquemática para fins didáticos. Elementos fora de escala. Cores-fantasia.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF WATER RESOURCES. *Managing an uncertain future: climate change adaptation strategies for California's water*. Sacramento: The Resources Agency, 2008. Disponível em: <http://www.esf.edu/girc/library/documents/CaliforniaClimateChangeWhitePaper_2008.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2017.

80

Mudanças climáticas: impactos sobre os recursos hídricos

Com base nos estudos de possíveis impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos em escala global, as projeções indicam que o Brasil deve sofrer efeitos diferentes de acordo com a região. Os principais impactos identificados nas regiões brasileiras indicam uma potencial intensificação das condições de aridez no centro da região Nordeste, assim como no sul da Amazônia, que passaria de clima tropical úmido para um clima tropical subúmido. Ainda, há relativo consenso em torno de aumentos da precipitação e do escoamento na região sul do país. Para o Sudeste e centro do país, os estudos não chegaram a tendências convergentes para precipitação. [...]

Além dos efeitos sobre as águas superficiais, a mudança climática deverá afetar as taxas de recarga de águas subterrâneas, ou seja, os recursos de águas subterrâneas renováveis e os níveis dos aquíferos. [...] Um estudo realizado, por exemplo, estima que as águas subterrâneas no Nordeste

Compreenda a leitura

- 1 Como o aumento da temperatura afeta o ciclo da água?
A elevação da temperatura aumenta a evaporação e a quantidade de vapor de água na atmosfera, modificando a formação e a época de ocorrência de nuvens e a quantidade de chuvas.

- 2 De que forma o ciclo da água afeta os habitats?
Por exemplo, em regiões onde há seca, há grande mortalidade de seres vivos.

Vamos fazer

A atividade agrícola impacta e é impactada pelo ciclo da água. Ou seja, a produção de alimentos sofre as consequências de alterações no ciclo da água, mas também, quando feita sem planejamento, afeta negativamente esse ciclo.

- 3 Formem grupos de três a quatro alunos. Pesquisem: **Respostas variáveis.**
- como a atividade agrícola pode influenciar o ciclo da água.
 - como ela é afetada.
 - como isso atinge o consumidor.
- 4 Depois, cada grupo vai discutir as questões a seguir e propor soluções para elas.
- Como a agricultura pode afetar menos o ciclo da água?
 - Como minimizar os efeitos da perda de produção agrícola sobre o consumidor?
- 5 Escrevam todas as soluções que foram propostas na discussão. Depois, escolham apenas uma para cada questão.
- 6 Ao final, juntem as soluções propostas por cada grupo e redijam um texto coletivamente. Esse texto poderá ser enviado à Secretaria de Meio Ambiente do estado em que vocês vivem. **Ver mais orientações no Manual do Professor.**

81

- **Atividade 1.** Retome a leitura do texto e do esquema. Converse com os alunos e pergunte como a temperatura influencia as mudanças de estado físico. Depois de eles chegarem à conclusão de que o aumento de temperatura pode causar a fusão e a evaporação, inicie a resolução desta atividade.
- **Atividade 2.** Esta atividade retoma um dos aspectos do texto, mas ela pode ser ampliada com uma atividade de pesquisa mais ampla. Proponha que os alunos façam uma pesquisa em como as alterações do ciclo hídrico afetam os habitats. Depois, os alunos poderão apresentar os resultados dessa pesquisa em forma de telejornal. Esse trabalho pode ser feito de maneira interdisciplinar com Língua Portuguesa e Arte. Auxilie-os na produção dos textos informativos que serão lidos como notícias do telejornal. Construam um cenário e usem os equipamentos tecnológicos à disposição (câmera de aparelho celular, câmeras fotográficas que fazem vídeo ou filmadora) para captar as imagens. Oriente os alunos a respeito do enquadramento das imagens. Há diversos programas de edição de vídeo gratuitos para que os alunos possam finalizar a edição do telejornal. Ao final, organizem uma sessão com a comunidade escolar para apresentar o vídeo produzido pelos alunos.
- **Atividades 3, 4, 5 e 6.** Acompanhe os alunos em todas as etapas de execução da atividade. Informe *sites* confiáveis para que eles pesquisem as informações solicitadas. Na discussão, oriente-os a chegar a um consenso exercitando a empatia ao ouvir os colegas e respeitando a opinião de cada um.

do Brasil devem ter uma redução na recarga em 70% até 2050 [...]. No Sistema Aquífero Guarani, quase 70% dos cenários climáticos geraram variações dos níveis freáticos abaixo daqueles medidos no monitoramento entre 2004 e 2011.

Em resumo, [as] alterações no ciclo hidrológico de uma região são relacionadas a diversos fatores, tais como a própria variabilidade do clima, mudanças causadas por fenômenos naturais ou antrópicos, mas também com fatores não climáticos, como alterações na cobertura e uso do solo [...], alterações na recarga de aquíferos, mudança no regime de vazões causada pela construção de barragens e alteração no uso da água, todas amplamente dependentes do sistema humano, cujo comportamento está relacionado ao desenvolvimento econômico, crescimento populacional e à adoção de soluções de gestão dos recursos hídricos.

BRASIL. *Mudanças climáticas e recursos hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação*. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2016.

Objetivos da seção

- Retomar os conceitos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
 - Aplicar em situações novas os conhecimentos adquiridos.
 - Revisar conceitos aprendidos nesta unidade.
-
- Dê voz aos alunos para que eles possam se expressar, e se possível deixe que eles escrevam as respostas no quadro de giz, para dar dinâmica e fomentar a participação nesta seção do livro.
 - **Atividade 1.** Esta atividade favorece a interdisciplinaridade com a **Matemática**, possibilitando que os alunos compreendam que a Matemática é um instrumento importante para as Ciências da Natureza.
 - **Atividade 2.** Flutuamos no Mar Morto porque sua água “tem mais sal” em comparação com a de outros mares, ou seja, a concentração de sais é maior (principalmente cloreto de sódio, cloreto de potássio e cloreto de magnésio). A densidade da água do Mar Morto é maior do que do corpo humano, fazendo com que flutuemos em suas águas.



O que você aprendeu

- 1** De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), crianças e adolescentes devem ingerir em média 70 mililitros de água por quilograma, por dia.
- Com base nesse dado, quanta água uma criança de 35 kg deve ingerir por dia? Faça seus cálculos no espaço ao lado.

70 mL por kg, multiplicados por 35 kg, temos 2450 mL que devem ser ingeridos por essa criança.

$$70 \frac{\text{mL}}{\text{kg}} \times 35 \text{ kg} = 2450 \text{ mL}$$
$$2450 \text{ mL} = 2,45 \text{ L}$$

- 2** O Mar Morto está localizado no Oriente Médio. Ele tem esse nome por causa da grande quantidade de sal dissolvido na água, o que impede que a maioria das formas de vida ocorra nele.



Pessoa flutuando no Mar Morto, Jordânia, em 2003.



Fonte: IBGE. Atlas geográfico escolar. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

- Com base no que você aprendeu sobre as propriedades da água, por que é mais fácil flutuar no Mar Morto do que nos outros mares?
É mais fácil flutuar no Mar Morto porque as águas têm mais sal do que nos outros mares. Com isso, a densidade da água fica maior do que a do corpo humano.



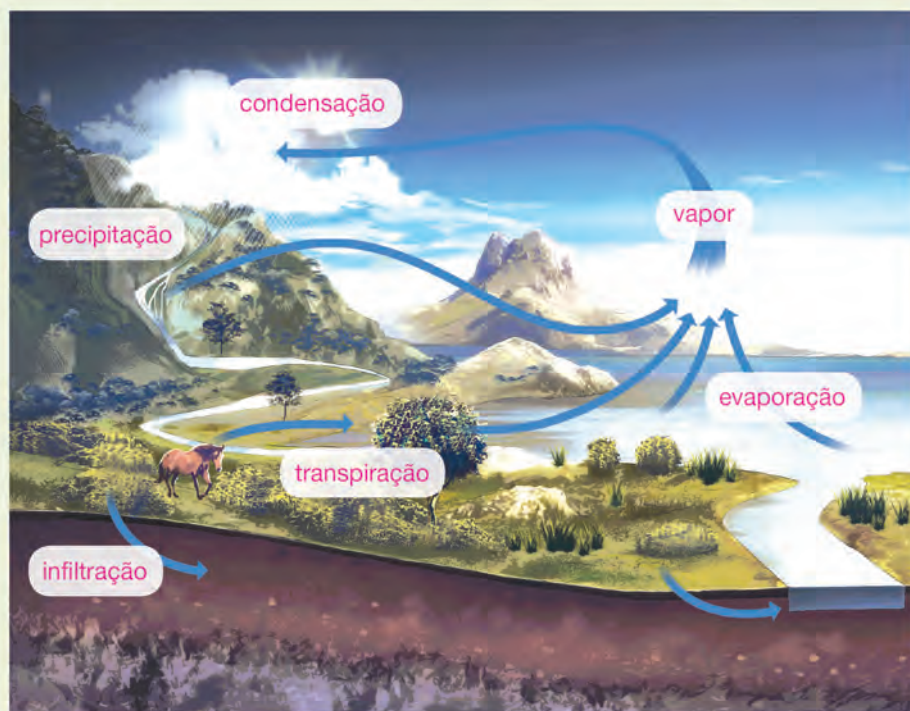
82

Combustível com água do mar

Uma planta que tolera altos índices de sal no solo, podendo inclusive ser irrigada com água do mar, está no centro das pesquisas para produção de biocombustível para aviação em um projeto entre a fabricante norte-americana de aviões Boeing e instituições dos Emirados Árabes Unidos. A ideia é produzir, em solos áridos desse país árabe, bioquerosene de aviação com as sementes e etanol com os açúcares da biomassa da *Salicornia bigelovii*, uma planta sem folhas originária dos Estados Unidos e do Caribe. [...] Além de produzirem mudas da planta, os pesquisadores [...] relataram

- 3 Complete a imagem abaixo com os termos apropriados e responda às questões sobre o ciclo da água.

transpiração precipitação vapor
evaporação infiltração condensação



Representação esquemática para fins didáticos. Elementos fora de escala. Cores-fantasia.

- a) De que forma as plantas participam do ciclo da água?

Elas protegem o solo e contribuem para a infiltração e retenção da água. Além disso, também contribuem com a produção de vapor por meio da transpiração.

- b) O ciclo da água é importante para a agricultura? Explique.

Sim, pois o cultivo de plantas depende das chuvas e dos rios para a irrigação.



- c) Quais as consequências da ausência de precipitações por um longo período?

A falta de chuvas ocasiona a redução de água nos mananciais e represas, comprometendo o abastecimento de água nas residências, nas lavouras e para os animais de criação, além de reduzir e encarecer a oferta de energia à população.

83



- **Atividade 3.** Nesta atividade, retome os conceitos aprendidos na unidade. Por meio dessa atividade, o aluno pode associar as habilidades que desenvolveu aos conhecimentos aprendidos em outras disciplinas, como a **Geografia**. Por meio desta atividade é possível trabalhar o desenvolvimento das habilidades **EF05CI02**, **EF05CI03** e **EF05CI04**, pois a atividade requer aplicação dos conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e análise de suas implicações no equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, seleciona argumentos que justificam a importância da manutenção da cobertura vegetal para o ciclo da água, a preservação dos solos e dos cursos de água e a qualidade do ar atmosférico. E, por fim, identifica os principais usos da água e discute os possíveis problemas decorrentes desses usos.

[...] que a salicórnica seca tem bom potencial para produção de etanol de segunda geração por meio de hidrólise enzimática, processo que extrai os açúcares da planta. Ela apresentou características semelhantes a outras culturas utilizadas na área de biocombustível, como palha de milho, trigo, cana e demais gramíneas. O único problema é a necessidade do uso de água doce para a retirada do sal acumulado antes do processamento dos biocombustíveis. Em 2015, os pesquisadores vão construir um ecossistema no solo arenoso dos Emirados. A água do mar usada na criação de peixes e camarões vai nutrir uma plantação de salicórnica.

COMBUSTÍVEL com água do mar. *Revista Fapesp*, n. 216, fev. 2014.

- **Atividade 4.** Ao contrário do que pode ser pensado pelos alunos, a água da chuva não é pura; por isso, deve-se ressaltar a importância do tratamento da água antes de seu consumo.
- **Atividade 5.** Procure orientar os alunos explicando as razões pelas quais as afirmativas são verdadeiras ou falsas. Dê bastante atenção aos motivos pelos quais os eventuais erros possam acontecer e retome os conteúdos toda vez que for necessário.
- **Atividade 6.** Confira se estão presentes a passagem de água do reservatório, a movimentação das turbinas, o acionamento do gerador e a distribuição.

Para seu aluno ler

Era uma vez uma gota de chuva, Judith Anderson e Mike Gordon, Editora Scipione.

Para você ler

Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão, Dirceu Telles, Editora Blucher.

O que você aprendeu

- 4** Observe a imagem ao lado. Ela mostra crianças brincando na chuva. Duas delas aproveitam para tomar algumas gotas de chuva.
- Considerando o que você aprendeu sobre água potável, essa atitude é aconselhável? Justifique a sua resposta.



Não, isso não é aconselhável, pois a água da chuva contém impurezas/poluição da atmosfera.

- 5** Marque as frases a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ☒ V Rios, nascentes, lagos e represas podem ser considerados mananciais.
- ☐ F Mananciais não são importantes para o ciclo da água.
- ☒ V Poluição é um dos maiores problemas para a manutenção dos mananciais.
- ☐ F A construção de casas sem rede de esgoto próximo a mananciais não causa danos ambientais.



- 6** Reúnam-se em grupos e desenhem as etapas envolvidas na produção da energia por uma usina hidrelétrica.

Resposta variável. Confira se estão presentes a captação de água do reservatório, a movimentação das turbinas, o acionamento do gerador e a distribuição.

Água e clima

A água possui propriedades extraordinárias que ajudam no controle do nosso clima, tornando o planeta Terra propício para a vida. Como sabemos, apenas 29% da superfície do nosso planeta é terra firme e o resto encontra-se coberto pela água e, na sua maior parte, é água oceânica. As águas oceânicas movem-se continuamente à volta do globo tanto na horizontal como na vertical. O vento, a salinidade e a temperatura da água controlam esses movimentos. Esta circulação oceânica ajuda na distribuição do calor, proveniente do Sol, em toda a superfície terrestre. Além disso, os oceanos

- 7 As ilustrações abaixo mostram uma família utilizando água em diversas atividades do dia a dia.



ILUSTRAÇÕES: FÁBIO ELI SPASIMIA

- As pessoas estão utilizando a água de maneira consciente? Indique quais atitudes elas poderiam tomar para reduzir o consumo de água.

Não, a família não está utilizando água de maneira consciente. Eles poderiam escovar os dentes com a torneira fechada, lavar o carro com balde de água, apenas varrer a calçada e tomar banhos mais curtos.

- 8 Karen acredita que não há necessidade de preservarmos os mananciais. Como você poderia explicar a ela a importância de proteger os recursos hídricos?

Apenas aproximadamente 4% de toda a água do planeta pode ser utilizada para as atividades humanas, portanto não há tanta água disponível.

O planeta tem 70% de sua superfície coberta por água! Posso usá-la à vontade, da forma que eu desejar.



85

- Atividade 7.** Espera-se que os alunos sugiram atitudes vistas no capítulo para um uso mais consciente da água.
- Atividade 8.** É possível que ocorra esse pensamento caso alguns alunos tenham retido apenas parte das informações passadas. Retome o conteúdo das páginas 54 e 55 para que os alunos revejam essas informações.

Para seu aluno acessar

De onde vem a energia elétrica?

<<https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>>

A animação é um episódio da série *De onde vem?*, em que a personagem Kika conhece como ocorre a produção de energia elétrica.

Acesso em: 20 jan. 2018.

Para você acessar

Trata Brasil

<<http://www.tratabrasil.org.br>>

Sobre o tratamento de água e esgoto em nosso país, com dados e informações importantes.

Pegada hídrica

<<http://www.pegadahidrica.org/?page=files/home>>

Para saber mais sobre pegada hídrica.

Acessos em: 10 jan. 2018.

absorvem grandes quantidades do dióxido de carbono atmosférico. Um quarto deste gás presente na atmosfera é produzido pelo ser humano, através da queima dos combustíveis fósseis, que acaba, mais tarde, por ser armazenado nos próprios oceanos. Em algumas zonas oceânicas este carbono pode ser armazenado durante séculos ajudando, assim, na redução dos efeitos do aquecimento global. (Com informações do ESPERE).

SOS MATA ATLÂNTICA. *Água e clima*. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/blog/serie-agua-agua-e-clima/>>.

Acesso em: 13 nov. 2017.

Objetivos da unidade

- Compreender que os alimentos fornecem os nutrientes necessários para manutenção da saúde do nosso organismo.
- Conhecer os principais nutrientes presentes nos alimentos, bem como a função de cada um deles em nosso corpo para entender como cuidar da alimentação.
- Aprender sobre técnicas de preservação dos alimentos.
- Conhecer os órgãos envolvidos na digestão.
- Compreender que na digestão ocorre a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo nosso organismo.
- Aprender que a parte dos alimentos que não é absorvida é eliminada através das fezes.
- Compreender que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina gás carbônico.
- Identificar os órgãos do sistema respiratório.
- Conhecer o caminho do ar no sistema respiratório.
- Reconhecer os movimentos respiratórios.
- Compreender que a excreção é o processo de eliminação de substâncias que não são necessárias ao corpo.
- Conhecer os órgãos do sistema urinário.
- Aprender sobre o processo de formação e eliminação da urina.
- Reconhecer o trabalho conjunto do sistema circulatório e do sistema urinário no transporte e na eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo.

UNIDADE 3

Funcionamento do corpo humano

Os cuidados com Nina

Gabriel quer ter um cãozinho de estimação.
Veja o que a mãe dele lhe disse.



Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Matéria e energia

- **EF05CI05:** Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

Vida e evolução

- **EF05CI06:** Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.



Vamos conversar

1. Quais as condições exigidas pela mãe de Gabriel para que ele tenha um cãozinho?
2. As necessidades de Nina são parecidas com as de um ser humano?
3. Do que você acha que o corpo humano precisa para funcionar?

Respostas pessoais.

ILUSTRAÇÕES: MÁRIO BRITO

87

- Após a exploração da imagem, pergunte à turma quantos alunos têm animais de estimação. Peça a quem tem um animal que conte quais são os cuidados necessários para mantê-lo e por que esses cuidados são importantes. Oriente a conversa de modo que os alunos percebam que, assim como os seres humanos, os outros animais se alimentam, respiram e eliminam resíduos.

Vamos conversar

1. Os alunos deverão avaliar a imagem e enumerar os cuidados com Nina, que envolvem alimentar, brincar com o animal e cuidar da sua higiene.
2. Os alunos podem comentar que sim, as necessidades para o funcionamento do corpo de Nina são semelhantes: alimentar-se, beber água e praticar atividades físicas. Lembre os alunos de que somos animais mamíferos, assim como os cachorros.
3. O objetivo desta questão é que os alunos reflitam sobre as necessidades fisiológicas deles e que tentem elaborar hipóteses a respeito do funcionamento do corpo. Para complementar essa questão, é sugerido o trabalho com a seção *Investigar o assunto*, que está nas páginas 88 e 89.

- **EF05CI07:** Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos.
- **EF05CI08:** Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.
- **EF05CI09:** Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

As competências específicas de Ciências da Natureza e competências gerais para o Ensino Fundamental estão listadas nas páginas XIV e XV deste Manual.

Objetivos da seção

- Refletir a respeito das estruturas que compõem o interior do corpo humano.
 - Levantar hipóteses sobre o funcionamento do corpo humano.
-
- A atividade realizada neste momento permite acessar de forma lúdica os conhecimentos e as hipóteses que os alunos trazem acerca das estruturas que compõem internamente o corpo humano. Ao final da unidade, você pode propor aos alunos que revejam seus desenhos e discutam coletivamente a respeito do que mudariam neles, com base no que foi aprendido.
 - Nesta atividade, é trabalhado o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06**, pois os alunos iniciam a identificação das funções de alguns dos sistemas do corpo humano.
 - Antes de os alunos iniciarem a produção do desenho, estabeleça um diálogo com a turma sobre o corpo humano. Peça a eles que reparem também nas sensações do corpo. Pergunte: "Como é o nosso corpo por dentro?", "O que vocês percebem no corpo quando comemos?" (sensações, barulhos da barriga, por exemplo), "E quando respiramos?" (diga-lhes para encher e esvaziar os pulmões).
 - Após a conversa inicial, peça-lhes que façam o contorno do corpo, seguindo a orientação dada na atividade, e que façam o trajeto do ar e do alimento dentro do corpo. Nesta etapa, os alunos podem desenhar trajetos do ar e do alimento bem diferentes do real, representando alguns órgãos dos sistemas respiratório e digestório da maneira como imaginam.



Investigar o assunto

Conhecer o corpo humano

Você conhece seu corpo? Sabe o que há dentro dele?

O que você vai fazer

Representar o que sabe sobre seu corpo em um modelo.

Material

- ✓ pedaço grande de papel kraft
- ✓ giz de cera de várias cores

Como você vai fazer

1. Forme grupos com os colegas. O professor vai dar a cada grupo um pedaço de papel kraft.
2. Após a formação do grupo, sorteiem um integrante, que deve se deitar sobre o papel com os braços afastados do corpo e as pernas separadas.
3. Um dos colegas vai fazer o contorno do corpo de quem está deitado usando o giz de cera.
4. Em seguida, desenhem dentro do contorno do corpo o que vocês imaginam ter no interior do corpo humano.
5. Se vocês souberem o nome de alguma parte do corpo, escrevam ao lado do desenho.
6. Comparem com os outros grupos o que vocês representaram e conversem sobre as diferenças e as semelhanças entre os desenhos.



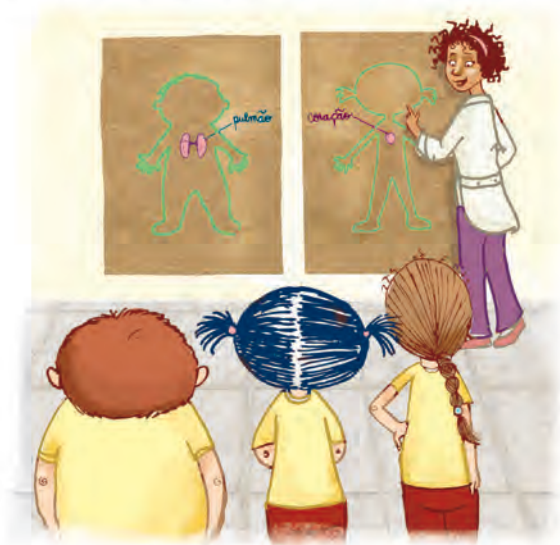
Esquema do passo 3. Com o giz de cera, contorne todo o corpo do colega.

Hipóteses dos alunos sobre o corpo

Cada pessoa, aluno ou professor, apreende em seu meio de convívio, especialmente em família, um conjunto de ideias a respeito do corpo. É importante que o professor tenha consciência disso para que possa superar suas próprias pré-concepções e retrabalhar algumas das noções que os alunos trazem de casa, algumas correspondentes a equívocos graves. Além dessas noções adquiridas em sua vivência individual, há outras gerais difundidas pela mídia, mas tão pouco elaboradas que também constituem senso comum. Todas essas conceituações adquiridas fora da escola devem ser consideradas no trabalho em sala de aula.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 39.

7. Apresentem o modelo do corpo aos colegas, indicando:
 - por onde o ar entra em nosso corpo;
 - por quais partes do corpo o ar passa;
 - por onde o alimento entra em nosso corpo;
 - por quais partes do corpo o alimento passa;
 - que parte controla o funcionamento do corpo.
8. O professor vai expor os modelos da turma. Assim, todos poderão conhecer o trabalho dos colegas e aprender mais sobre o corpo humano.



ANDRÉIA VERA

- 1 Quais as semelhanças e diferenças entre os modelos?

Resposta variável.

- 2 O que você acha que acontece dentro do corpo humano?

Resposta pessoal.

- 3 Converse com seus colegas sobre as seguintes questões.



- a) Do que os seres humanos precisam para viver? Respostas pessoais.
- b) Como podemos cuidar da saúde?

89



- Se algumas palavras como “estômago”, “intestino” e “pulmão” forem citadas, escreva-as no quadro para destacar esses termos, que aparecerão ao longo da unidade. O importante é que os alunos levantem ideias de como poderia ser o trajeto, e não que encontrem imediatamente uma resposta correta. Durante a atividade, é provável que os termos “xixi” e “cocô” apareçam. Aproveite a oportunidade para ensinar aos alunos os termos “urina” e “fezes”. Anote no quadro as ideias dos diferentes grupos.
- **Atividade 1.** Auxilie os alunos na comparação entre os modelos apresentados. Pergunte aos alunos o porquê de terem feito seus desenhos da forma que fizeram. Ao parar para refletir sobre a própria produção, eles podem reformular suas ideias e reconstruir conceitos. Frize para os alunos que nesse momento eles não precisam acertar, apenas mostrar o que já sabem.
- **Atividade 2.** Esta atividade é uma oportunidade de levantar os conhecimentos prévios dos alunos e de introduzir os assuntos abordados nos próximos temas. Durante a fase de apresentação das representações, estimule os alunos a solicitar a palavra, ouvir a fala dos colegas e participar da discussão.
- **Atividade 3.** Abra um espaço de conversa com a turma sobre os conhecimentos e as hipóteses dos alunos a respeito do corpo humano.

Educação em valores

Saúde. O estudo desta unidade permite a abordagem de hábitos saudáveis e do autocuidado para manutenção da saúde. Aproveite o início da unidade para questionar o que os alunos entendem por saúde. Mencione que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade. Pergunte aos alunos o que eles entendem dessa definição. Anote as ideias no quadro de giz e construa um conceito com a turma.

Objetivos do capítulo

- Compreender que os alimentos fornecem os nutrientes necessários para manutenção da saúde do nosso organismo.
 - Conhecer os principais nutrientes presentes nos alimentos, bem como a função de cada um deles em nosso corpo para entender como cuidar da alimentação.
 - Aprender sobre técnicas de preservação dos alimentos.
-
- Neste capítulo, são abordados temas como alimentação balanceada, elaboração de um cardápio equilibrado, distúrbios alimentares e consumo consciente, possibilitando, portanto, desenvolver as habilidades EF05CI05, EF05CI08 e EF05CI09.
 - Evidencie a diferença entre nutrientes e alimentos. Explique aos alunos que no alimento estão presentes diversos nutrientes. Esses nutrientes são substâncias como as vitaminas, as proteínas, os sais minerais etc.
 - Explore a imagem da refeição com os alunos e, ao explicar as funções de cada nutriente, estimule-os a sugerir um alimento que possa substituir o alimento representado no prato. Isso ajudará os alunos a desenvolver habilidades relacionadas à escolha de alimentos para compor uma refeição balanceada, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF05CI08.
 - O termo *energia* é utilizado nesta unidade e será retomado em outros momentos. De forma mais ampla, na Física, define-se energia como a “capacidade de realizar trabalho ou uma ação”, mas essa ideia pode não ficar tão clara para os alunos em seus diversos contextos.

CAPÍTULO 1

Alimentos e nutrientes

Para se manter vivo, crescer com saúde e ter energia, o corpo humano precisa de **nutrientes**. Os nutrientes são substâncias presentes nos alimentos que são aproveitadas pelo organismo, essenciais para seu funcionamento e necessários para o crescimento e manutenção de suas estruturas. São eles: os **carboidratos**, as **proteínas**, os **lipídios**, os **minerais** e as **vitaminas**.



Uma alimentação equilibrada depende da ingestão de todos os nutrientes, de acordo com a necessidade de cada corpo.

Representação esquemática para fins didáticos.

90

Sugestão de atividade: Tabela alimentar

Solicite aos alunos que anotem os alimentos que consumirem no café da manhã, no almoço, no lanche da tarde e no jantar durante os próximos três dias. No quadro de giz, reproduza o modelo de tabela abaixo, peça aos alunos que a copiem no caderno e façam as suas anotações nela. A tabela será retomada ao final da unidade.

	Café da manhã	Almoço	Lanche da tarde	Jantar
Dia 1				
Dia 2				
Dia 3				

Algumas vezes, a alimentação pode não ser adequada ou suficiente. Com isso, podem faltar nutrientes para manter o bom funcionamento do corpo. Nesses casos, dizemos que a pessoa está subnutrida.

Comer apenas carboidratos, por exemplo, pode até saciar a fome, mas não é suficiente para manter o corpo funcionando adequadamente.

O ato de comer

Comer é muito mais do que ingerir nutrientes. É um momento da nossa rotina em que nos alimentamos e convivemos com outras pessoas. É importante que o ato de comer seja agradável, ocorra em horários regulares, em locais apropriados e, de preferência, na companhia de familiares ou colegas.

Os **hábitos alimentares** fazem parte da identidade de um povo, sendo transmitidos de geração em geração. Por isso, o que é considerado comida pode variar muito, dependendo de cada cultura.



EVELSON DE FREITAS/ESTÁGIO CONTEÚDO

Em alguns locais do Brasil, a farofa de formiga é um prato típico muito apreciado. Ela é feita com farinha de mandioca, óleo, formigas e temperos.

1 Que nutrientes existem em grande quantidade nos alimentos listados a seguir? Por que eles são importantes para o nosso corpo?

a) Ovos, feijão, carne.

Proteínas: permitem o crescimento do corpo e a formação de novas células.

b) Azeite, óleo de milho, manteiga.

Lipídios: fornecem energia e atuam em outras funções, como na manutenção da temperatura e na formação das células.

c) Aipim, pão, batata.

Carboidratos: fornecem energia.

d) Laranja, tomate, couve-flor.

Vitaminas e minerais: permitem o bom funcionamento do corpo e previnem doenças.

2 Liste três alimentos que você come todos os dias. Esses alimentos são ricos em quais nutrientes?

Resposta variável.

- É possível trabalhar, de forma interdisciplinar com **História**, aspectos da colonização brasileira e o desenvolvimento dos hábitos alimentares no Brasil. Pode ser interessante trazer receitas de pratos que retratem as principais influências alimentares do país (africana, indígena, portuguesa) e, se possível, da região em que a escola está inserida. Esse trabalho desenvolve habilidades relacionadas à competência geral 1, ao valorizar e utilizar conhecimentos culturais para entender a realidade.

- **Atividade 1.** Os alunos deverão reconhecer qual nutriente é comum a esses alimentos e descrever o porquê da importância de consumi-los. Se julgar interessante, peça aos alunos que façam uma pesquisa sobre as consequências da deficiência desses nutrientes no organismo. Os nomes dos alimentos podem apresentar diferenças regionais. Caso os alunos desconheçam algum dos alimentos citados, é possível apresentar imagens ou decidir um dia para que seja preparada, na escola, uma receita com esse alimento.

- **Atividade 2.** Incentive os alunos a descrever três itens das suas principais refeições. O ato de descrever já é uma forma de autopercepção e conscientização do que os alunos estão ingerindo.

Educação em valores

Pluralidade cultural. O conteúdo desta página aborda a relação dos hábitos alimentares com a identidade de um povo. Esse assunto possibilita conhecer e discutir diferentes hábitos alimentares. Aproveite este momento e pergunte aos alunos se na família deles existe uma receita familiar que foi passada dos avós para os pais. Explique que os hábitos alimentares fazem parte da identidade de um povo e são transmitidos de geração a geração.

Alimentação e cultura

O hábito alimentar é um aspecto marcante no estabelecimento de diferenças e semelhanças culturais entre os povos. Esse padrão está relacionado aos recursos ambientais e econômicos, mas também aos nutrientes. [...] Pelo lado das ciências, o estudo desse tema pode ser feito de modo que os alunos entendam quais são as principais funções da alimentação e qual a importância dos alimentos para a boa saúde, para o crescimento e para o desenvolvimento humano. Mas essa inerente carga cultural é também uma boa oportunidade de transmitir às crianças a ideia – e exercitar a prática – do respeito à diversidade. [...]

NERES, R. B. Alimentação e cultura. *Revista Nova Escola*. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/5467/alimentacao-e-cultura>>. Acesso em: 24 out. 2017.

Objetivos da seção

- Testar a presença de amido em alguns alimentos por meio do teste do iodo.
 - Refletir a respeito da qualidade dos alimentos ultraprocessados.
-
- Leia com os alunos o texto inicial da atividade e as instruções de como fazer o experimento, de modo a tirar todas as dúvidas antes de iniciar a prática.
 - Antes de começar os preparativos, organize os alunos em grupos e peça a eles que discutam o que imaginam que vai acontecer com os alimentos usados no experimento depois da adição da tintura de iodo (se mudará de cor ou não e o porquê). Peça-lhes que registrem suas hipóteses no caderno para retomá-las ao final do experimento e compará-las com os resultados.
 - Reforce a orientação de não ingerir e não colocar a tintura de iodo em contato com os olhos.
 - Ao desenvolver esse experimento, o aluno aprende alguns elementos da investigação científica para, ao longo do tempo, ser capaz de dominar esse processo. Desenvolve, assim, habilidades relacionadas às competências específicas 2 e 5 de Ciências da Natureza, propostas na BNCC.



Atividade prática Experimento

Testando a presença de amido

O amido é um carboidrato presente em muitos alimentos de origem vegetal, como a batata e o milho.

Certos alimentos, originalmente, não contêm amido em sua composição, como queijos, iogurtes e requeijões, pois são feitos com leite de animais. No entanto, muitas indústrias adicionam amido para criar uma consistência mais **espessa**.

Glossário
Espessa: que é densa ou grossa.

Para detectar a presença de amido nos alimentos, pode-se utilizar um líquido marrom, chamado iodo. Ao entrar em contato com o amido, o iodo muda de cor.

O que você vai fazer

Testar a presença de amido em diferentes alimentos.

Não ingiram o iodo nem deixem que ele entre em contato com os olhos.

Material

- ✓ amostras de alimentos diversos, como carne, ovo cozido, salsicha, pão, batata, banana, iogurte, queijo e requeijão
- ✓ tintura de iodo
- ✓ recipientes para as amostras de alimento
- ✓ colher
- ✓ conta-gotas
- ✓ luva de borracha



Como você vai fazer

1ª parte: Entendendo o método

1. Primeiro, familiarizem-se com o que acontece quando o iodo entra em contato com o amido. Coloquem a luva e, com o conta-gotas, pinguem algumas gotas de tintura de iodo na batata ou no pão. Esses alimentos contêm bastante amido.



Passo 1.

- Em seguida, pinguem algumas gotas de tintura de iodo sobre a carne ou o ovo cozido. Esses alimentos não contêm amido.
- Observem o que acontece com a coloração da tintura de iodo nas duas situações.

2ª parte: Testando os alimentos

- Agora que vocês sabem como o iodo reage com o amido, testem se as amostras de alimentos contêm ou não essa substância.
- Ao pingar algumas gotas de tintura de iodo sobre o iogurte ou o requeijão, mexam um pouco com a colher, para misturar o iodo ao alimento.
- Ao final do experimento, esses alimentos não podem ser ingeridos e devem ser descartados.

Para você responder

- Organizem todos os resultados observados durante o experimento no quadro a seguir.

Alimento	Teste de iodo	Presença de amido
Pão	<i>Ficou azul-escuro</i>	<i>Sim</i>
Requeijão	<i>Respostas variáveis.</i>	
Iogurte		
Salsicha		
Batata		
Banana		
Queijo		
Ovo cozido		
Carne		

- Com o teste foi possível evidenciar a presença de amido em iogurtes, queijos e requeijões? Qual é sua opinião a respeito do resultado?
Respostas variáveis.

- É importante que os alunos constatem que, na presença do amido, a tintura de iodo adquire um tom azul-escuro. Se, ao pingar a tintura de iodo, a mistura não adquiriu essa coloração, é porque não há amido nesse alimento. Certifique-se de que todos os alunos observaram os resultados obtidos e ajude-os a completar a tabela de resultados.
- Atividade 1.** Alimentos como o pão e a batata contêm amido e ficarão azul-escuros. Outros, como a carne, o ovo e a banana, não contêm amido. Os demais alimentos sugeridos (iogurte, queijo, requeijão e salsicha) podem ou não conter amido, dependendo do fabricante. Sugirimos a leitura do rótulo antes do experimento.
- Atividade 2.** Discuta com os alunos a qualidade de certos alimentos industrializados, estimulando o senso crítico e propiciando escolhas mais saudáveis. O amido é uma matéria-prima mais barata e menos nutritiva, que fornece carboidratos, e sua presença descaracteriza o produto. A adição de amido e de outros produtos, como a gordura de origem vegetal, deve ser informada na lista de ingredientes, que deve constar no rótulo de todos os produtos industrializados. Caso tenha sido detectada a presença de amido nos requeijões e iogurtes testados, estimule os alunos a verificar se havia indicação da presença dessas substâncias no rótulo. Auxilie-os a refletir sobre a importância da clareza das informações nos rótulos dos alimentos.

- Antes de iniciar o conteúdo desta página, crie a seguinte situação hipotética com os alunos: "Vocês vão ao supermercado e podem escolher os alimentos que quiserem para levar para casa. O que vocês escolheriam?". Anote as respostas da turma no quadro de giz.
- Leia o texto para os alunos e chame a atenção deles para as imagens mostradas na página. Após a explicação, retome a lista de compras da turma e classifique, com os alunos, os alimentos escolhidos em *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados. Após a análise dos alimentos escolhidos, pergunte: "Foram feitas escolhas saudáveis?". Peça a eles que justifiquem a resposta. Essa atividade tem como objetivo chamar a atenção para a escolha dos alimentos e o que constitui escolhas saudáveis.

Alimentação balanceada

Uma alimentação balanceada é aquela que contém os nutrientes necessários e em quantidades adequadas às necessidades de cada indivíduo. Para ter uma alimentação balanceada, é necessário conhecer como os alimentos são produzidos e, então, fazer boas escolhas.

- **Alimentos *in natura*:** os alimentos *in natura* são obtidos diretamente da natureza, por exemplo legumes, frutas, verduras e ovos.

Frutas e hortaliças são alimentos *in natura* e ricos em nutrientes.



RENE JANSAGHUTTERSTOCK

- **Alimentos minimamente processados:** os alimentos minimamente processados passaram por algum tipo de alteração, como moagem, limpeza, secagem, resfriamento ou congelamento, por exemplo grãos, farinhas, carnes e leite.

Grãos como arroz, milho, lentilha, soja, e cereais, como a aveia, são alimentos minimamente processados.



CHAYARIT FANGSANGHUTTERSTOCK

Glossário

Moagem: ato de moer grãos.

- **Alimentos processados:** são alimentos que sofreram adição de sal, açúcar ou conservantes, por exemplo ervilha em conserva, atum enlatado, frutas em calda, queijos e extrato de tomate.



O consumo de alimentos processados deve ser limitado a uma pequena quantidade.

DUPLASSHUTTERSTOCK

- **Alimentos ultraprocessados:** são alimentos produzidos pela indústria, como biscoitos, refrigerantes, sorvetes e salchicha. Eles passam por muitas transformações e por isso são pobres em nutrientes, mas recebem a adição de muitas substâncias, como açúcar, gorduras e conservantes. Se consumidos em excesso, esses alimentos podem contribuir para a obesidade e para o surgimento de outras doenças.

O consumo de alimentos ultraprocessados deve ser evitado porque eles são pobres em nutrientes e ricos em substâncias que fazem mal quando consumidas em excesso.



STOCKPHOTO-GRAPSHUTTERSTOCK

Doenças desencadeadas ou agravadas pela obesidade

A obesidade é uma doença cada vez mais comum, cuja prevalência já atinge proporções epidêmicas. Uma grande preocupação médica é o risco elevado de doenças associadas ao sobrepeso e à obesidade, tais como diabetes, doenças cardiovasculares (DCV) e alguns cânceres. É importante o conhecimento das comorbidades mais frequentes para permitir o diagnóstico precoce e o tratamento destas condições, e para identificar os pacientes que podem se beneficiar com a perda de peso. Isso permitirá a identificação precoce e avaliação de risco, de forma que as intervenções adequadas possam ser realizadas para reduzir a mortalidade associada. Vários estudos têm demonstrado que a obesidade está fortemente associada a um risco maior de desfechos, sejam cardiovasculares, câncer ou mortalidade. [...] Resultados de outros estudos, [...] apontam para uma forte associação entre obesidade e a prevalência de doenças associadas e queixas de saúde física.

3 Você costuma prestar atenção aos alimentos que inclui nas refeições?

Resposta pessoal.

- Quais são as características que levam você a escolher os seus alimentos?

Resposta pessoal.

☐ Ser saudável. ☐ Ser saboroso. ☐ Ter muitos nutrientes.

4 Preencha o quadro abaixo com os alimentos que você consome diariamente, classificando-os. Resposta pessoal.

Alimentos			
In natura	Minimamente processados	Processados	Ultraprocessados

5 Observe as refeições a seguir e responda.



a) Qual das refeições é considerada mais saudável? Por quê?

A refeição C é considerada mais saudável, porque contém maior quantidade de alimentos in natura e minimamente processados. Esses alimentos são ricos em nutrientes.

b) Quais refeições apresentam alimentos ultraprocessados? Por que não é bom consumir esse tipo de alimento?

As refeições A e B. Esses alimentos são pobres em nutrientes, possuem muito açúcar, gordura e outras substâncias que podem fazer mal para a saúde quando consumidas em excesso.

95

- Atividades 3 e 4.** Estas atividades têm por objetivo verificar se os alunos conseguem compreender a classificação dos alimentos. É importante observar se os alunos estão se alimentando de maneira saudável.
- Atividade 5.** Descreva com os alunos os alimentos de cada uma das imagens para que fique claro o que cada refeição contém. Para deixar a atividade mais lúdica, você pode fazer uma votação no quadro de giz sobre qual é a refeição favorita da turma. Em seguida peça aos alunos que respondam às questões. Espera-se que os alunos reconheçam a refeição saudável e balanceada.

A obesidade é causa de incapacidade funcional, de redução da qualidade de vida, redução da expectativa de vida e aumento da mortalidade. Condições crônicas, como doença renal, osteoartrose, câncer, diabetes tipo 2, apneia do sono, doença hepática gordurosa não alcoólica, hipertensão arterial sistêmica e, mais importante, DCV, estão diretamente relacionadas com incapacidade funcional e com a obesidade. Além disso, muitas dessas comorbidades também estão diretamente associadas à DCV. Muitos estudos epidemiológicos têm confirmado que a perda de peso leva à melhora dessas doenças, reduzindo os fatores de risco e a mortalidade.

MELO, M. D. *Doenças desencadeadas ou agravadas pela obesidade*. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/28/5521afaf13cb9.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

- Para que os alunos compreendam as técnicas de conservação de uma forma mais ampla, pode ser interessante informá-los sobre os fatores que levam à proliferação de microrganismos nos alimentos. Sugerimos a leitura do texto *Como um alimento se torna inseguro?*, disponível no rodapé desta página, para que você tenha mais informações a esse respeito.
- **Atividade 6.** Promova um debate acerca desse assunto na sala de aula. Peça aos alunos que falem um alimento industrializado que eles consomem e, depois, converse sobre a importância de comer esse tipo de alimento com moderação, pois não fazem bem à saúde. Complemente a atividade perguntando aos alunos o que comem de alimento *in natura*. Aproveite o momento para reforçar positivamente esse hábito.
- **Atividade 7.** Aproveite o esquema para exemplificar o processo de fabricação de um alimento industrializado. Pergunte aos alunos se sabem qual é um dos fatores que tornam o chocolate um alimento industrializado. Diga a eles que um dos fatores é a adição de conservantes, de que falaremos mais à frente na unidade.

Como conservar os alimentos

Os alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados são industrializados e vêm em **embalagens** adequadas para durarem mais. Elas evitam que os alimentos entrem em contato com microrganismos e facilitam o transporte dos alimentos da fábrica até os pontos de venda. Apesar dessas vantagens, as embalagens geram muito lixo. A maioria delas deve ser descartada de forma adequada para que possa ser reciclada.



Cada alimento apresenta um tipo de embalagem adequada à sua conservação.

Os alimentos processados e ultraprocessados geralmente contêm **conservantes**, substâncias adicionadas para evitar a ação de microrganismos. Desse modo, os alimentos demoram mais para estragar.



- 6 Conte para os colegas um alimento industrializado que você consome. Você acha que esse alimento faz bem à saúde? **Resposta pessoal.**



- 7 Veja o processo de fabricação do chocolate. Depois, responda à questão.

Esquema da produção do chocolate

1. As sementes do cacau, fruto do cacauzeiro, são o ingrediente principal do chocolate. Esse fruto é cultivado em fazendas e depois transportado para as fábricas.



Cacau em corte, mostrando as sementes frescas.



Sementes secas e torradas.

2. As sementes são torradas, trituradas e misturadas com açúcar e leite. São adicionados conservantes, que fazem com que o chocolate demore mais para estragar.

3. O chocolate é colocado em fôrmas e depois é resfriado para endurecer. Então, é desenformado, embalado e transportado até os pontos de venda.



Os elementos da imagem não estão representados na mesma proporção.



- Em sua opinião, o chocolate é um alimento que deve ser consumido com frequência? Por quê? **Espera-se que os alunos respondam que não, pois ele é um alimento ultraprocessado e pode fazer mal à saúde se consumido em excesso.**



96

Como um alimento se torna inseguro?

Um alimento se torna inseguro quando os microrganismos presentes nele atingem a dose infectante, podendo causar doença na pessoa que o consome. Essa dose infectante pode ser alcançada quando se permite a multiplicação dos microrganismos no alimento. Para que um microrganismo se multiplique, ele precisa encontrar certas características favoráveis, como:

- **água:** quanto mais água livre um alimento tiver, maior será a multiplicação dos microrganismos. Carne bovina, suína, aves e pescados são alimentos ricos em água. Alimentos secos, como pão, bolacha e goiabada, duram mais porque a água foi retirada.
- **nutrientes:** os microrganismos necessitam de nutrientes, como proteínas e carboidratos. Alimentos como peixes, carnes, ovos, leite e seus derivados são os que mais favorecem a multiplicação das bactérias porque são ricos em proteínas.

Algumas técnicas de conservação dos alimentos

Além dos processos de industrialização dos alimentos, os seres humanos desenvolveram diversas formas de conservar os alimentos para que durem mais e não estraguem rapidamente.

- **Salga:** adiciona-se bastante sal ao alimento. O sal desidrata o alimento e dificulta o crescimento de microrganismos. Como exemplos, há o bacalhau salgado, a carne de sol e o pirarucu no sal.
- **Imersão em vinagre:** os alimentos são imersos em uma mistura de vinagre, água e sal. O vinagre e o sal impedem o crescimento de muitos microrganismos. Como exemplos, há compotas de legumes, de berinjela e de pepino.
- **Conservação a frio:** em temperatura muito baixa, como as temperaturas obtidas em refrigeradores e congeladores, os microrganismos se reproduzem de forma mais lenta.



- 8 Complete os quadros abaixo com uma vantagem e uma desvantagem em usar embalagens e conservantes.

Embalagem	
Vantagem	Facilita o transporte dos alimentos até os pontos de venda.
Desvantagem	Gera muito lixo.

Conservante	
Vantagem	Evita a ação de microrganismos.
Desvantagem	Pode causar problemas à saúde.

97



- Pergunte aos alunos se eles sabem como os alimentos são conservados em suas casas. Muito provavelmente, eles citarão que os alimentos são conservados na geladeira. Comente que existem outros métodos de conservação.
- Converse sobre as técnicas caseiras de conservação de alimentos mais antigas, mas que ainda são utilizadas hoje em dia, como a desidratação, a salga e a produção de conservas em banha. Pergunte aos alunos se eles sabem por que essas técnicas foram inventadas. Conduza a discussão de forma que eles compreendam que antigamente não existia geladeira nem alimentos industrializados, por isso os povos antigos desenvolveram técnicas eficientes de conservação para que os alimentos durassem mais. A compreensão de que as técnicas de conservação atuais são aprimoramentos de técnicas já usadas no passado facilita o entendimento de que o conhecimento é historicamente e socialmente construído, isso favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 1 e à competência específica 1.
- Cite alguns outros exemplos de conservação caseira de alimentos, como a defumação (muito utilizada para carnes) e a adição de açúcar, para conservar frutas na forma de geleia.
- A atividade 8 retoma a questão do uso de embalagens e conservantes para a preservação dos alimentos, do ponto de vista positivo e negativo.

- **ar:** os microrganismos, diferentemente de outros seres vivos, podem ou não precisar de ar para se multiplicar.
- **acidez:** os alimentos pouco ácidos, como palmito, milho, manga, melão, melancia, mamão, queijos, carnes, entre outros, favorecem a multiplicação de microrganismos. Os alimentos muito ácidos, como a maioria das frutas e extratos de tomate, dificultam a multiplicação de bactérias.
- **tempo:** os microrganismos precisam de tempo suficiente para crescer. As bactérias, por exemplo, podem se multiplicar de 20 em 20 minutos. Em pouco tempo o alimento pode apresentar a quantidade de bactérias capaz de causar doença. Portanto, é preciso estar atento ao tempo de preparo, armazenamento e distribuição do alimento.
- **temperatura:** Temperaturas entre 5 e 60 °C favorecem a multiplicação de microrganismos. Temperaturas muito altas ou muito baixas dificultam a multiplicação dos microrganismos.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Saúde. *Boas práticas na manipulação de alimentos.*

São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2006.

Objetivos da seção

- Compreender que os alimentos industrializados passam por processos de transformação antes de serem comercializados.
 - Entender que embalagens e conservantes prolongam a vida útil dos alimentos.
-
- O conteúdo desta seção possibilita o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05**, pois propõe a conscientização para um consumo responsável. Comente que muitas embalagens podem ser reaproveitadas (como potes de vidro); outras podem ser recicladas; portanto, os alunos devem ficar atentos para descartá-las de forma adequada.
 - Para a realização da atividade proposta nesta seção, peça antecipadamente aos alunos que, sob a supervisão de um familiar adulto, selecionem embalagens vazias e limpas de alimentos industrializados consumidos frequentemente por eles. Assim, cria-se uma identificação maior com o produto, o que favorece o envolvimento e o interesse pelas informações da embalagem que será analisada.
 - No dia da atividade, chame a atenção dos alunos para a variedade de tamanhos, cores, formatos e materiais das embalagens. Comente que existem profissionais especializados em desenvolver embalagens adequadas a cada tipo de produto. Outro aspecto presente no desenvolvimento de embalagens é sua influência sobre a percepção do consumidor, atuando como uma propaganda do próprio produto.
 - Enquanto os alunos analisam as embalagens e identificam as informações listadas, pergunte se eles têm o hábito de ler a embalagem dos produtos antes de comprá-los ou consumi-los. Quais informações eles buscam? Observe o posicionamento dos alunos com relação ao consumo de produtos alimentícios, com o objetivo de auxiliá-los a construir uma atitude mais consciente em relação à própria alimentação.



Atividade prática Experimento

De olho nas embalagens dos alimentos

As embalagens dos produtos industrializados são coloridas, bonitas e atraentes. Mas você já parou para observar o que está escrito nelas?

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é responsável pela **regulamentação** dos rótulos dos alimentos industrializados.

Hoje, os rótulos dos produtos devem conter as seguintes informações:

- nome do produto;
- lista de ingredientes que compõem o produto;
- quantidade do produto geralmente em gramas (g) ou em mililitros (mℓ);
- prazo de validade;
- identificação da origem;
- tabela nutricional.

O que você vai fazer

Analisar as informações contidas nas embalagens de alimentos industrializados.

Material

- ✓ embalagens de alimentos industrializados

Como você vai fazer

1. Traga de casa duas embalagens de alimentos industrializados diferentes.
2. Forme dupla com um colega e analisem as informações apresentadas nas embalagens que vocês trouxeram. Procurem identificar todas as informações citadas anteriormente.
3. Escolham uma das embalagens que vocês trouxeram de casa e respondam às atividades a seguir.



98

Glossário

Regulamentação: conjunto de regras definidas por lei com o objetivo de organizar algo.



As embalagens de alimentos podem variar, mas as informações que elas apresentam são regulamentadas pela Anvisa.



O que são aditivos alimentares?

Aditivos: substâncias, naturais ou artificiais, intencionalmente acrescentadas aos alimentos em sua preparação ou processo de industrialização, para atingir um ou mais dos seguintes objetivos: manter ou ampliar a qualidade nutritiva; conservar o frescor e a qualidade do produto; ajudar no seu processamento ou preparação; torná-lo mais bonito, interessante ou saboroso. De acordo com sua finalidade, podem ser divididos nas seguintes categorias: conservantes, antioxidantes, estabilizantes, corantes, flavorizantes, edulcorantes, umectantes, espessantes, espumíferos e antiespumíferos. Nas embalagens e rótulos, estão geralmente relacionados todos os ingredientes que compõem o produto, inclusive os aditivos. São relacionados em ordem decrescente de quantidade.

Para você responder

-  1. Observem a lista de ingredientes do alimento. Vocês conseguem identificar substâncias artificiais adicionadas ao alimento? Quais são elas?
Respostas variáveis.
2. Observem a tabela nutricional do produto e respondam.
- a) Quais nutrientes aparecem na tabela?
Carboidratos, proteínas, gorduras, fibra alimentar, cálcio, ferro, sódio, entre outros.
- b) Qual nutriente aparece em maior quantidade? E qual aparece em menor quantidade?
Respostas variáveis.
- c) Há um item chamado valor energético? O que vocês acham que isso significa?
Resposta pessoal.
3. Qual é a origem do produto? Como acham que foi possível trazer esse produto até vocês sem que ele estragasse?
Resposta variável.
4. Os alimentos que vocês analisaram são saudáveis ou devem ser consumidos apenas eventualmente? Justifiquem.
Respostas variáveis.
5. Por que é importante sempre verificar o prazo de validade do produto?
Porque o prazo de validade indica até quando é seguro consumir o alimento sem correr o risco de que ele esteja estragado.
6. É importante ler o rótulo antes de escolher um produto? Por quê?
Após a realização da atividade, espera-se que os alunos reconheçam a grande quantidade de informações relevantes presentes nos rótulos das embalagens e a importância de conhecê-las para fazer escolhas mais saudáveis.

O uso de aditivos é rigorosamente controlado pelas autoridades. No Brasil, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos efetua esse controle.

O fato de muitos deles serem artificiais não implica necessariamente que sejam nocivos, assim como o fato de serem “naturais” não assegura que sejam saudáveis.

Tanto uns quanto os outros devem ser usados de forma controlada, para se obter o melhor resultado. Isso não invalida, também, que cada pessoa procure obter todas as informações a respeito, para poder decidir o que é melhor para o seu organismo.

GOMENSORO, M. L. C. *Pequeno dicionário de gastronomia*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999. p. 15-16.

- Converse com os alunos sobre os problemas relacionados ao consumo exagerado de alimentos industrializados. Ressalte que algumas das substâncias adicionadas a esses produtos podem causar alergias ou provocar danos à saúde se ingeridas em excesso. Além disso, muitos dos alimentos industrializados contêm excesso de gordura, sal ou açúcar, o que pode levar ao desenvolvimento de distúrbios nutricionais, como a obesidade.
- Complemente o assunto discutindo com os alunos as vantagens e desvantagens das embalagens. Comente que existem produtos que são vendidos a granel, ou seja, sem embalagens padronizadas, evitando o desperdício de matéria-prima nas embalagens e reduzindo a geração de resíduos.
- **Atividade 1.** Explique que as substâncias artificiais são ingredientes que não existem na natureza, que foram produzidos em indústrias. É possível que os alunos desconheçam grande parte deles.
- **Atividade 2.** A análise da tabela nutricional permite que os alunos usem seus conhecimentos desenvolvidos em Matemática. Observe se eles conseguem ler as informações contidas nas linhas e nas colunas, se reconhecem as unidades de medida, os valores decimais, entre outros.
- **Atividade 3.** Espera-se que os alunos percebam a importância das embalagens para o transporte e a durabilidade dos produtos. Além disso, é possível que mencionem a adição de conservantes.
- **Atividade 4.** Com o conteúdo passado aos alunos, eles já estarão aptos a responder às questões de forma mais crítica e consciente.
- **Atividade 5.** Oriente os alunos a olhar novamente os rótulos e verificar que, além do prazo de validade, existe um prazo de consumo, que indica em quantos dias o alimento deve ser consumido após a abertura da embalagem.
- **Atividade 6.** Liste no quadro de giz todas as justificativas sobre a importância da leitura dos rótulos citadas pelos alunos e proponha a eles que compartilhem essas informações com os familiares.

Objetivos da seção

- Aprender sobre o aproveitamento integral dos alimentos.
 - Praticar a habilidade de leitura de outros formatos de texto.
 - Familiarizar-se com um texto instrucional e aprender a produzi-lo.
 - Colocar em prática uma receita que aproveite partes ou sobras de alimentos.
-
- Converse com os alunos a respeito do desperdício de alimentos. Comente que, no Brasil, quase um terço dos alimentos produzidos vai para o lixo. Essa quantidade de alimento seria suficiente para alimentar as pessoas que vivem em situação de risco alimentar no Brasil. Aproximadamente, 10% do desperdício de alimentos ocorre durante o preparo. Assim, sabendo aproveitá-los integralmente, é possível reduzir a quantidade de alimentos que vão para o lixo. O aproveitamento integral dos alimentos também ajuda na redução dos resíduos. Esse raciocínio favorece o desenvolvimento da habilidade EF05CI05.
 - Após o término da receita, estimule os alunos a plantar as sementes retiradas da laranja. As sementes que germinarem podem ser plantadas na escola, no bairro ou em outro local sugerido pelos alunos. Lembre-se apenas de que para plantar em áreas públicas é necessário solicitar autorização da prefeitura.
 - Esta seção permite o trabalho interdisciplinar com Língua Portuguesa por meio do gênero textual utilizado, o texto instrucional. Se quiser ampliar o trabalho com esse gênero textual, leia com os alunos outros exemplos de textos instrucionais, como regras de jogos ou brincadeiras, entre outros. Essa atividade favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 4.

Para ler e escrever melhor

Este texto **descreve** o passo a passo do preparo de um prato aproveitando integralmente um alimento.

Aproveitamento integral dos alimentos

Você já notou a quantidade de alimentos desperdiçada no preparo das refeições? Muitas cascas, sementes, folhas e talos não são utilizados e vão para o lixo. Mas essas partes podem ser utilizadas e virar pratos deliciosos e nutritivos! Além disso, utilizar todas as partes dos alimentos diminui o desperdício, reduz os gastos com alimentação e produz menos resíduos.

Agora, vamos conhecer uma receita em que os alimentos são aproveitados integralmente.



GERMANY CONNEY/SHUTTERSTOCK

Aproveitar partes dos alimentos que geralmente jogamos fora ajuda a reduzir o desperdício.

Bolo de laranja com casca

Ingredientes

- ✓ 2 laranjas-lima ou laranjas-baía médias
- ✓ $\frac{3}{4}$ de xícara (chá) de óleo
- ✓ 3 ovos
- ✓ 2 xícaras (chá) de açúcar (se possível, usar açúcar mascavo)
- ✓ 2 xícaras (chá) de farinha de trigo
- ✓ 1 colher (sopa) de manteiga ou óleo de cozinha
- ✓ 1 colher (sopa) de fermento em pó
- ✓ 1 colher (chá) de essência de baunilha

Modo de preparo

1. Lave bem as laranjas.
2. Corte as laranjas em quatro partes e retire as sementes e a parte branca do centro. É preciso manter toda a casca e o bagaço.
3. Bata no liquidificador as laranjas, o óleo, os ovos, o açúcar e a essência de baunilha.
4. Despeje a mistura em uma vasilha, acrescente a farinha de trigo mexendo bem.
5. Por último, adicione o fermento, misturando devagar.
6. Despeje a mistura em uma forma untada com óleo e enfarinhada. Asse por cerca de 30 minutos, em fogo médio.



Combate ao desperdício

O desconhecimento dos princípios nutritivos do alimento, bem como o seu não aproveitamento adequado, ocasiona o desperdício de toneladas de recursos alimentares. O desperdício é um sério problema a ser resolvido na produção e distribuição de alimentos, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O crescimento da população mundial, mesmo que amparado pelos rápidos avanços da tecnologia, nos faz crer que o desperdício de alimentos é uma atitude injustificável. [...]

A forma mais comum de desperdício caseiro é a distorção no uso do alimento. Talos, folhas e cascas são, muitas vezes, mais nutritivos do que a parte dos alimentos que estamos habituados a consumir. Um quarto de toda produção nacional de frutas, verduras e legumes não são aproveitados [...]

Análise

- 1 Por que é importante aproveitar integralmente os alimentos?
Resposta pessoal.
- 2 Qual alimento foi aproveitado integralmente na receita? Se é possível aproveitar esse ingrediente, por que você acha que as pessoas não o utilizam no dia a dia?
A laranja. Resposta pessoal.
- 3 Como as instruções da receita estão apresentadas? Em sua opinião, essa forma de organização do texto facilita o entendimento?
A receita está organizada em etapas e cada etapa é dividida em tópicos.
Resposta pessoal.

Organize

- 4 Preencha o esquema a seguir sobre as etapas da receita.



Escreva

- 5 Pergunte a um adulto da sua convivência sobre uma receita que utilize partes de alimentos geralmente descartadas.
 - a) Escreva todos os ingredientes, suas quantidades e o modo de preparo da receita de forma semelhante à apresentada na página anterior.
 - b) Troque a receita com um colega da sala e tente prepará-la com um adulto em casa. Ao escrever, lembre-se de que outra pessoa vai ler a receita, então descreva o passo a passo de forma clara.

101

- **Atividade 1.** Espera-se que os alunos citem que aproveitar as partes e sobras dos alimentos contribui para diminuir o desperdício e gastos com alimentação, além de reduzir a produção de resíduos.
- **Atividade 2.** Comente com os alunos que o aproveitamento integral dos alimentos é uma questão de hábito porque muitas pessoas não sabem que talos, cascas e sementes podem ser aproveitados ou não sabem como aproveitá-los.
- **Atividade 3.** Espera-se que os alunos mencionem que a organização em tópicos torna o texto mais objetivo e facilita a localização das informações.
- **Atividade 4.** Esta atividade permite que os alunos se atentem a como as instruções do texto estão organizadas, familiarizando-se com a estrutura.
- **Atividade 5.** Instrua os alunos a escolher receitas simples e com ingredientes fáceis de serem encontrados na região. Peça a eles que leiam a receita do colega e, se tiverem alguma dúvida, conversem para esclarecê-la. Oriente os alunos a ouvir a explicação do colega com calma e respeito, já que, ao ouvir a explicação dos outros, aprendemos novas formas de resolver problemas e interpretar situações.

Educação em valores

Formação cidadã. A maioria da população brasileira ainda não está habituada a aproveitar integralmente os alimentos. Tratar essa temática em sala de aula desperta a conscientização ambiental e a social. Justifique aos alunos a importância desse assunto. Explique que o aproveitamento de alimentos pode levar refeições de qualidade ao prato de muitas pessoas. Além, é claro, de diminuir a produção de resíduos.

A sensibilização das pessoas sobre o desperdício de alimentos é um importante instrumento para o aumento da qualidade de vida das famílias e preservação do ambiente, dessa forma através da orientação sobre aproveitamento integral dos alimentos, é que se podemos melhorar o quadro alimentar atual no país.

OLIVEIRA C. C. A. et al. *Aproveitamento integral dos alimentos: contribuições para melhoria da qualidade de vida e meio ambiente de um grupo de mulheres da cidade do Recife-PE*. XX CBED. Disponível em: <http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/public/t_07.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.

- Ao tratar do valor energético dos alimentos e do significado das quilocalorias, retome com os alunos a *Atividade Prática: De olho nas embalagens* e peça a eles que verifiquem se modificariam algo nas respostas. A compreensão de que o valor energético de um alimento é expresso em quilocalorias possibilita que os alunos deem significado às informações presentes nas tabelas nutricionais.
- É importante que os alunos consigam relacionar o valor energético dos alimentos com a quantidade de alimento adequada para suprir suas necessidades diárias. Para verificar se eles compreenderam, pergunte-lhes o que aconteceria se uma pessoa ingerisse ao longo de vários dias mais ou menos quilocalorias do que necessita diariamente.
- Enfatize com os alunos que não devemos nos preocupar apenas com a quantidade de quilocalorias ingeridas. Muitas vezes, a ingestão de alimentos ultra-processados fornece uma grande quantidade de quilocalorias, mas pouquíssimos nutrientes. Por isso, é muito comum casos de crianças e jovens obesos e com carências nutricionais.
- **Atividade 9.** Aproveite o momento para discutir a importância das atividades físicas para o controle do peso e para o bem-estar em geral.

Cuidar da alimentação

Para que uma alimentação seja completa e saudável, ela deve conter alimentos variados e todos os nutrientes de que precisamos, nas quantidades adequadas a cada pessoa.

A quantidade de energia que um alimento fornece, ou seja, seu valor energético, é medida em **quilocalorias (kcal)**. Por exemplo, uma banana de 100 gramas tem cerca de 90 kcal; 100 gramas de chocolate ao leite, cerca de 535 kcal.

A quantidade de calorias de que cada pessoa precisa para realizar as atividades diárias varia de acordo com sexo, idade, altura, atividade física e peso. Assim, a quantidade e o tipo de alimento que deve compor as refeições diariamente variam de pessoa para pessoa.

- 9** O quadro a seguir mostra as necessidades energéticas de duas pessoas diferentes.

Nome	Idade	Nível de atividade física	Gasto energético diário
Paula	10	não pratica	2 000 kcal
Ângela	10	joga futebol	2 210 kcal

Fonte: WEFFORT, V. R. S. et al. *Manual do lanche saudável*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria/ Departamento Científico de Nutrologia, 2011.

- a) Quem precisa ingerir mais calorias por dia? Justifique.

Ângela, pois tem um gasto energético maior.

- b) Você acha que, se Paula começar a praticar atividades físicas, ela terá o mesmo gasto energético que Ângela? Por quê?

Provavelmente não, pois o gasto energético diário varia também de acordo com outros fatores, como a altura e o peso.



Devemos escolher alimentos levando em conta não apenas seu valor energético, mas também se eles contêm os nutrientes de que precisamos, se nos fazem bem e se estão disponíveis. Devem ser consideradas também as preferências de cada pessoa.

Mudança de hábito

Nesses últimos 40 anos, a vida nas cidades mudou. [...] Substituímos os alimentos tradicionais, com hidratos de carbono complexos, fibras, vitaminas e minerais, por outros com hidratos de carbono de absorção rápida: alimentos processados, refrigerantes, salgadinhos com alto teor de gordura saturada e gordura *trans* – a chamada *junk food*, a comida pré-fabricada turbinada por produtos químicos. Mais de 80% dos brasileiros, de todas as idades, seguem, hoje, dieta inadequada [...].

Fiéis às nossas raízes, felizmente continuamos comendo o tradicional feijão com arroz, uma mistura proteica rica em minerais e vitaminas. Mas ingerimos carne vermelha em excesso, e apenas um em cada dez brasileiros se alimenta com frutas, legumes e verduras recomendáveis. [...]

Há os outros hábitos que devemos cultivar para cuidar de nossa alimentação. Veja a seguir alguns exemplos.

Dê preferência a alimentos *in natura* ou minimamente processados: frutas, verduras, legumes, ovo, carnes etc. Quanto mais variados forem, melhor!



Fique atento à higiene. Lave bem as mãos antes de todas as refeições. Guarde os alimentos em locais adequados para sua conservação. Mantenha a cozinha limpa.

Óleos, gorduras de origem animal, sal e açúcar devem ser usados em pequenas quantidades.

É importante comer em ambientes apropriados: locais limpos e tranquilos, sem a presença de celulares e aparelhos de televisão ligados e, se possível, na companhia de familiares ou amigos.



Evite o consumo de alimentos ultraprocessados, como biscoitos recheados, refrigerantes e sorvetes.

Faça suas refeições em horários semelhantes, todos os dias. Coma devagar, mastigando bem os alimentos.

A água é indispensável para o bom funcionamento do corpo. Recomenda-se beber de 6 a 8 copos de água por dia. É importante beber água antes de sentir sede.



ILUSTRAÇÕES: IZAC BRITO



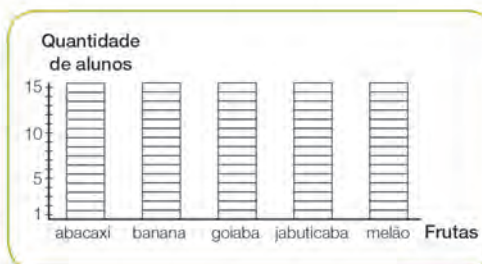
10 Pergunte a seus colegas de qual dessas frutas eles mais gostam. Pinte um quadrinho para cada resposta.

a) Qual é a fruta favorita dos seus colegas?

Resposta variável.

b) De que fruta eles gostam menos?

Resposta variável.



ANDERSON DE ANDRADE PIMENTEL

- **Atividade 10.** Os alunos devem fazer a pesquisa com os colegas e organizar os dados levantados em um gráfico. Aproveite o momento para relembrar com os alunos da importância da ingestão de frutas, dos nutrientes que elas fornecem, das fibras e da água, que contribuem para manter o corpo saudável. Esta atividade permite um trabalho interdisciplinar com Matemática, já que trata da organização de dados de pesquisa em gráficos.
- Promova uma roda de conversa com os alunos sobre a importância dos cuidados com a alimentação e os alimentos que aprenderam. Dessa forma eles poderão consolidar esses conhecimentos e, ao longo do tempo, sentir segurança no debate do tema, tanto na escola quanto em outros ambientes. Assim, poderão fazer escolhas de modo embasado e que beneficiem a sua saúde. Dessa forma, a atividade favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 7 e à competência específica 2 prevista pela BNCC para Ciências da Natureza.

As calorias baratas que lotam os supermercados contribuem com números recorde de doenças relacionadas à alimentação. “Há hoje mais obesos e pessoas com sobrepeso no mundo do que famintos. Os custos para o sistema de saúde e o comprometimento da qualidade de vida são imensos: será que as empresas não têm nada a ver com isso?”, pergunta o professor da FEA-USP Ricardo Abramovay.

CASTILHO, I. Você é o que você come. *Revista Planeta*. Disponível em: <<https://www.revistaplaneta.com.br/voce-e-o-que-voce-come/>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

Objetivos da seção

- Reconhecer que uma alimentação saudável depende de uma dieta equilibrada em termos de variedade e quantidade de nutrientes.
 - Organizar um cardápio equilibrado considerando as características dos grupos alimentares, como calorias e nutrientes.
-
- Esta atividade auxilia o desenvolvimento da habilidade **EF05CI08**, pois, por meio dela, os alunos aprenderão a organizar um cardápio equilibrado, levando em conta os diferentes nutrientes e também as quilocalorias.
 - Comece a atividade conversando com os alunos sobre o que é um cardápio. Explique que, para montar um cardápio equilibrado, devemos pensar em quantidade, qualidade e adequação, seguindo as informações presentes na atividade.
 - Um nutricionista pode ser convidado para conversar com a turma. Essa é uma boa ocasião para os alunos esclarecerem dúvidas a respeito dos alimentos e seus nutrientes e sobre dietas saudáveis.
 - Alerta os alunos de que, embora eles estejam elaborando sugestões de cardápio, essas sugestões devem ser feitas apenas por nutricionistas, pois elas devem levar em conta o histórico médico, a presença de alergias alimentares, entre outros fatores que não foram mencionados na descrição de cada situação. A proposta de montagem do cardápio visa conscientizar os alunos a respeito das próprias escolhas alimentares, de modo que eles possam reavaliar sua alimentação e sejam capazes, de maneira ativa, de argumentar suas decisões.



Atividade prática Pesquisa

Cardápio equilibrado

O cardápio é uma lista de alimentos que compõem uma refeição. Para elaborar um cardápio equilibrado, é essencial pensar na quantidade de cada alimento, na qualidade (se tem os nutrientes necessários) e na adequação às necessidades individuais.

O que você vai fazer

Sugerir opções de cardápios adequados a cada situação.

Material

✓ cartas com informações dos alimentos, da página 159.

Como você vai fazer



1. Formem duplas.
2. Distribuam sobre uma mesa as cartas dos alimentos com as informações viradas para cima.
3. Com base na descrição dos alimentos em cada carta, você e seu colega deverão pensar em uma refeição adequada para as situações descritas.

Situação 1: Almoço de Felipe

Felipe tem 16 anos, vai para a escola na parte da manhã e passa a tarde jogando na internet. Atualmente, ele está com sobrepeso. Com base nessas informações, elabore uma refeição balanceada para o almoço de Felipe e justifique a sua resposta ao lado.

Alimentos escolhidos

Justificativa



Respostas variáveis. Os alunos podem montar refeições como: arroz, feijão, coxa de frango assada e salada de alface e tomate. Ou arroz, feijão, coxa de frango assada e beterraba.

Os alunos podem justificar a escolha dos alimentos de acordo com a menor quantidade de calorias.

Situação 2: Almoço de Marcos

Marcos tem 15 anos, vai para a escola na parte da manhã e à tarde treina nos times de vôlei e basquete da escola. Com base nessas informações, elabore uma refeição balanceada para o almoço de Marcos. Escreva o nome dos alimentos selecionados e justifique a sua resposta ao lado.

Alimentos escolhidos	Justificativa
 Respostas variáveis. Os alunos podem montar refeições como: arroz, feijão, batata, coxa de frango assada e salada de alface e tomate. Ou arroz, feijão, polenta, coxa de frango assada e beterraba.	Os alunos devem justificar a escolha dos alimentos pela alta quantidade de carboidratos (arroz, batata e polenta), principais fontes de energia para atividades do dia a dia.

Para você responder

1. Classifique os alimentos escolhidos por você para compor as duas situações em: *in natura*, minimamente processados, processados ou ultraprocessados.

• Situação 1: Respostas variáveis.

• Situação 2: Respostas variáveis.

2. Agora é sua vez: como você acha que seria um cardápio equilibrado para o seu café da manhã, adequado à sua faixa etária, à quantidade de atividade física que você realiza, à sua altura, ao seu peso e de acordo com alimentos comuns em sua região? Justifique suas escolhas.

Respostas variáveis.

- Oriente os alunos para que fiquem atentos ao montar o cardápio, tomando cuidado para que as refeições contemplem todos os nutrientes e para que o número de porções de cada grupo de alimento seja respeitado. Chame a atenção para o fato de que as porções são diárias, e não apenas para uma refeição.
- É interessante que os alunos possam conhecer os cardápios elaborados por todos os grupos para notarem como cardápios igualmente equilibrados podem conter alimentos diferentes. Você pode anotar os cardápios de cada uma das situações no quadro de giz e, junto com a classe, fazer as adaptações necessárias para que todos os cardápios fiquem equilibrados e adequados às necessidades diárias.
- **Atividade 1.** Aproveite a oportunidade para falar a respeito da importância de não pular nenhuma das refeições principais e que todas elas devem conter os nutrientes necessários.
- **Atividade 2.** Ao final da atividade, os alunos podem refletir sobre seus próprios hábitos alimentares e compará-los com o cardápio elaborado pelo grupo.
- Aproveite o momento e reforce aos alunos que as situações eram fictícias e a montagem do cardápio tem o intuito de verificar a compreensão do assunto. Somente um profissional deve montar dietas para as pessoas.

Objetivos da seção

- Discutir a respeito de causas de alguns distúrbios alimentares.
 - Reconhecer que hábitos saudáveis contribuem para manutenção do bem-estar.
 - Refletir a respeito da autoestima e da própria imagem corporal.
-
- Ao tratar dos distúrbios nutricionais, é preciso estar atento para a presença de alunos vivendo esses processos. Procure promover uma conversa direta e aberta com a turma, explicando a seriedade da discussão e também promovendo a empatia entre eles. Peça aos alunos que posicionem as carteiras em círculo; assim, todos podem se olhar ao longo da discussão. Ao discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais, esta atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI09.
 - Comece a conversa contextualizando historicamente o padrão de beleza, mostrando como ele mudou ao longo do tempo. É interessante levar imagens que retratem o padrão de beleza em diferentes culturas atuais. Conduza a discussão fazendo um paralelo com o padrão de beleza imposto na sociedade em que vivemos e as consequências que ele traz para a vida das pessoas.
 - Abra espaço para a discussão entre os alunos, orientando-os a ouvir os colegas com respeito e pedir a palavra quando quiserem se manifestar.

Educação em valores

Saúde. Ao estudar este tema, é necessário tomar cuidado para não reforçar preconceitos e estereótipos. Evite estigmatizar quem está acima ou abaixo do peso, porque pode haver crianças ou familiares dos alunos nessas condições, o que causará constrangimentos. Também não se deve supervalorizar a magreza. Discuta com os alunos que as diferenças entre tipos físicos são normais e o que importa é estar saudável.

O mundo que queremos



Prevenção de distúrbios alimentares

Existem vários tipos de distúrbios nutricionais ou alimentares. Na anorexia, por exemplo, a pessoa não consegue se alimentar; já a pessoa com bulimia se alimenta, mas se sente culpada e provoca vômitos ou diarreia.

A falta de nutrientes necessários ao corpo em razão de distúrbios alimentares pode causar subnutrição.

Outros distúrbios que se tornaram comuns são o sobrepeso e a obesidade. Eles podem ser causados, entre outros fatores, por ingestão de alimentos em excesso, consumo de alimentos ultraprocessados e falta de atividade física.

Leia, a seguir, um trecho que exemplifica o que sente uma pessoa com um distúrbio alimentar, que afeta sua autoestima.

Glossário

Angústia: sensação de desespero; grande aflição.

Ana não gosta do próprio corpo. Ela é magra, inclusive está abaixo do peso ideal para a altura que tem. Mas, quando chega perto do espelho, a única imagem que consegue ver é de uma mulher obesa. Por isso, quando come, sente culpa. Ana também não se sente à vontade quando veste uma roupa.



Acredita que nenhuma peça lhe cai bem. Apesar de sentir tanta angústia, não consegue falar com os amigos ou com a família sobre o assunto. [...]

Fonte: CZEZACKI, A. *Dismorfias corporais e transtornos alimentares são doenças graves que precisam de atenção*. Blog da Saúde, Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/entenda-o-sus/579-promocao-da-saude/51185-dismorfias-corporais-e-transtornos-alimentares-sao-doencas-graves-que-precisam-de-atencao>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

Cultivar alguns hábitos como os que seguem podem ajudar a prevenir os transtornos alimentares.

1. Comer sempre nos mesmos horários, não pular as refeições e dar preferência a lanches saudáveis entre elas.
2. Reduzir o consumo de alimentos processados e ultraprocessados.
3. Cultivar amigos, conversar com pais e professores, buscar opiniões e conselhos quando estiver angustiado ou em situações difíceis e estressantes.



Obesidade é o transtorno alimentar mais frequente na atualidade

[...] Transtornos alimentares são alterações na alimentação de uma pessoa que tem interferência com a sua saúde física ou na relação dela com as pessoas que a cercam. Normalmente, [...] define-se transtorno alimentar como anorexia e bulimia e não se pensa em obesidade que também pode ser um transtorno alimentar. Obesidade tem um forte componente genético e um forte componente ambiental, social e cultural.

4. Aceitar e valorizar as diferenças! Cada um de nós tem um corpo diferente e todos têm a sua beleza, temos de respeitá-lo e cuidar dele para mantê-lo saudável.

Compreenda a leitura

- 1 Quais são os distúrbios nutricionais ou alimentares citados no texto?

Anorexia, bulimia, sobrepeso e obesidade.

- 2 De acordo com o texto, quais as possíveis causas da obesidade e do sobrepeso?

A obesidade e o sobrepeso podem ser causados pela ingestão excessiva de alimentos, consumo de alimentos ultraprocessados e atividades físicas.

Vamos fazer

- 3 A construção da autoestima abrange a percepção, aceitação e valorização de todas as características que fazem parte de quem somos.



- a) Faça dupla com um colega. Organize uma lista de qualidades ressaltando aquilo que você acha mais legal e interessante nele.
- b) Escreva palavras e frases que representem os valores e as características que você acha importantes e que seu colega apresenta. Após terminarem de escrever, leiam um para o outro as suas opiniões.

Resposta pessoal.

107

- Enfatize a importância de cultivar hábitos saudáveis para a manutenção da saúde física e mental. Incentive os alunos a ter atividades de lazer, praticar atividades físicas e manter uma alimentação equilibrada. Comente sobre a importância de conversar com os colegas e familiares.
- Ao final da leitura do texto, pergunte aos alunos se eles sabem o que é autoestima. Anote no quadro de giz algumas palavras-chave. Esta atividade tem por objetivo a construção coletiva do conceito de autoestima, importante para a compreensão de um dos aspectos dos distúrbios alimentares. Com base nas palavras anotadas no quadro, elabore, em conjunto com os alunos, uma definição de autoestima.
- **Atividades 1 e 2.** Use as informações do texto e a discussão delas para conscientizar os alunos e sensibilizá-los para o tema.
- **Atividade 3.** Estimule os alunos a refletir sobre as características que compõem um ser humano, ressaltando que as características emocionais e de comportamento também fazem parte daquilo que somos. Ajude-os a identificar e elencar características positivas dos colegas e de si mesmos.

[...] Nos últimos dados divulgados pelo Ministério da Saúde a prevalência de pessoas com sobrepeso e obesidade na população brasileira aumentou muito; são quase 51% das pessoas adultas com sobrepeso e mais ou menos 18 ou 19% com obesidade. [...] A sociedade está desaprendendo a noção de fome e saciedade. [...] O tratamento de doentes de transtornos alimentares é caro e tem que ser multidisciplinar e que é fundamental que o sistema de saúde invista na formação de profissionais que trabalhem em grupo para tratar esses pacientes [...].

TALAMONE, R. Obesidade é o transtorno alimentar mais frequente na atualidade. *Jornal da USP*, 5/9/2017. Disponível em: <<http://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/obesidade-e-o-transtorno-alimentar-mais-frequente-na-atualidade/>>. Acesso em: 19. dez. 2017.

Objetivos do capítulo

- Conhecer os órgãos envolvidos na digestão.
 - Compreender que na digestão ocorre a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo nosso organismo.
 - Aprender que a parte dos alimentos que não é absorvida é eliminada através das fezes.
-
- Ao introduzir o estudo da digestão, o capítulo fornece subsídios para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI06**, relacionada à compreensão desse conteúdo.
 - Comece perguntando aos alunos o que eles acham que acontece com os alimentos dentro do corpo humano. Deixe que a turma levante hipóteses e, depois, solicite que cada aluno escreva a sua hipótese em forma de redação ou esquema.
 - Explique aos alunos que, quando o alimento entra no corpo humano, ele precisa ser transformado para que os nutrientes possam ser absorvidos. Essa transformação dos alimentos começa na boca, com a mastigação feita pelos dentes e auxiliada pela língua.
 - De forma geral, as pessoas têm maior percepção do seu sistema digestório do que de qualquer outro sistema do corpo humano. Provavelmente devido às suas frequentes necessidades: fome, sede, apetite, gases, frequência de defecações, entre outras. Ao trabalhar os sistemas, é interessante chamar a atenção dos alunos para os sinais que o corpo nos envia. Desenvolver o hábito de observar as variações que ocorrem no nosso corpo pode ser grande fonte de aprendizado sobre si mesmo, sobre ciclos e períodos que regulam diversas atividades desenvolvidas pelo nosso corpo sem que percebamos. Além disso, conhecer o próprio corpo e seus sinais pode ajudar na detecção precoce de que algo não está bem, auxiliando, portanto, na manutenção da saúde.

CAPÍTULO 2

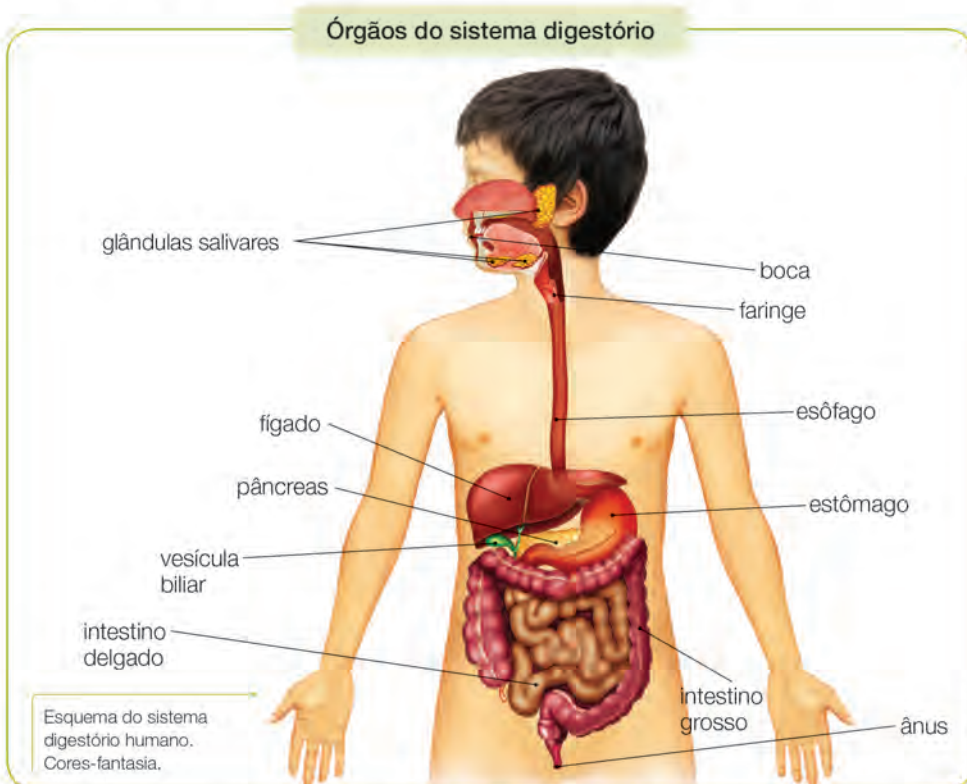
Alimentação e energia

Para que o corpo consiga absorver os nutrientes, os alimentos ingeridos precisam ser reduzidos em partes bem pequenas e transformados em substâncias mais simples. Esse processo é chamado de **digestão**.

Os nutrientes absorvidos passam para o sangue e são distribuídos para as células e vão ser usados como fonte de energia para o corpo.

O **sistema digestório** é onde ocorre a digestão. Ele é formado pelo **tubo digestório**, que atravessa o interior do corpo, ligando a boca ao ânus. Esse tubo é formado por diferentes órgãos que se comunicam: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. No fim do intestino grosso localiza-se o ânus.

As glândulas salivares, o fígado, a vesícula biliar e o pâncreas são órgãos acessórios que produzem substâncias que participam da digestão dos alimentos.



Fonte: Adaptado de TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Vilosidades do intestino delgado e absorção

Como o estômago, a parede do intestino delgado tem quatro camadas. A camada externa protetora é conhecida como serosa. A seguir vem a camada muscular [...]. Junto a camada muscular está a submucosa, uma camada frouxa contendo vasos e nervos. A camada interna, conhecida como, mucosa apresenta dobras conhecidas como pregas circulares. Estas são cobertas por minúsculas projeções digitiformes denominadas vilosidades.

Etapas da digestão

A digestão começa na **boca**, com a mastigação. O alimento é rasgado e triturado pelos dentes para ser reduzido em pedaços menores e misturado à saliva, substância produzida pelas glândulas salivares. Após ser mastigado e misturado com a saliva, o alimento passa a ser chamado de **bolo alimentar**.

Classificação e função dos dentes



Fonte: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

A língua move o bolo alimentar dentro da boca, empurrando-o durante o ato de engolir. Ao longo do tubo digestório, o bolo alimentar é empurrado por meio de contrações dos músculos.

O bolo alimentar passa pela **faringe**, pelo **esôfago** e chega ao estômago. Lá, ele é misturado a substâncias digestivas, produzidas pelo próprio órgão.

No **intestino delgado**, substâncias digestivas produzidas pelo fígado, pelo pâncreas e pelo próprio intestino delgado são liberadas no tubo digestório e completam a digestão. Nas paredes do intestino delgado, ocorre a **absorção dos nutrientes** digeridos e de água, que passam para a corrente sanguínea e são distribuídos pelo corpo.

No **intestino grosso**, também ocorre a absorção de água. O material que não foi digerido sofre a ação de microrganismos, formando as fezes e os gases, que são eliminadas pelo ânus.



O caminho do bolo alimentar pelo sistema digestório. Cores-fantasia.

Fonte: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*, Porto Alegre: Artmed, 2009.

1 Por que se costuma oferecer alimentos em pedaços pequenos a bebês?

Porque os bebês não têm ainda todos os dentes para rasgar ou triturar o alimento, o que dificulta engolir e prejudica a digestão completa do alimento.

109

Cada vilosidade é recoberta pelo epitélio, uma camada celular que permite a passagem dos nutrientes digeridos [...]. As células epiteliais de cada vilosidade também têm projeções digitiformes, denominadas microvilosidades. Em conjunto, pregas, vilosidades e microvilosidades do revestimento do intestino delgado aumentam sua superfície em mais de 500 vezes, em comparação com um revestimento liso, para eficiente absorção de nutrientes.

PARKER, S. *O livro do corpo humano*. Barueri: Ciranda Cultural, 2014, p. 195.

- Inicie uma discussão com os alunos por meio da seguinte pergunta: “Em sua opinião, por que é importante mastigar bem a comida antes de a engolir?”. Deixe-os falar livremente. Após a turma dar a sua opinião, comente que a mastigação é uma etapa importante da digestão.
- Utilize a imagem do sistema digestório presente na página para explicar o trajeto dos alimentos, enfatizando as principais funções de cada órgão. Após a explicação do tema, compare as hipóteses levantadas anteriormente com o real caminho do alimento no corpo e destaque acertos e erros.
- Se julgar interessante, comente que uma criança tem 20 dentes de leite e um adulto tem 32 dentes permanentes. Explique aos alunos que a troca de dentes decíduos (ou “de leite”) por dentes permanentes começa por volta dos 6 anos e pode ir até os 12 anos. Aproveite o momento para enfatizar a importância dos cuidados com a higiene bucal.
- **Atividade 1.** O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos compreendam a função dos dentes. Se julgar pertinente, explique aos alunos que há diversas formas de iniciar a introdução alimentar dos bebês e que cada família escolhe a forma à qual se adapta melhor.

- Explique aos alunos que, além das partes citadas (encéfalo, coração, músculos, estômago e intestinos), outras partes do corpo também precisam de energia para realizar as suas funções. Cite como exemplo os rins, que usam energia, principalmente, para a produção de urina. Comente que o fígado é um órgão que armazena bastante energia.
- Providencie imagens ou modelos dos órgãos apresentados nesta página e mostre a sua localização no corpo humano para a turma. Assim, os alunos vão habituando-se cada vez mais com o corpo humano.

Para você ler

Que cérebro é esse que chegou à escola? As bases neurocientíficas da aprendizagem, de Marta Pires Relvas (Org.), Editora Wak, 2012.

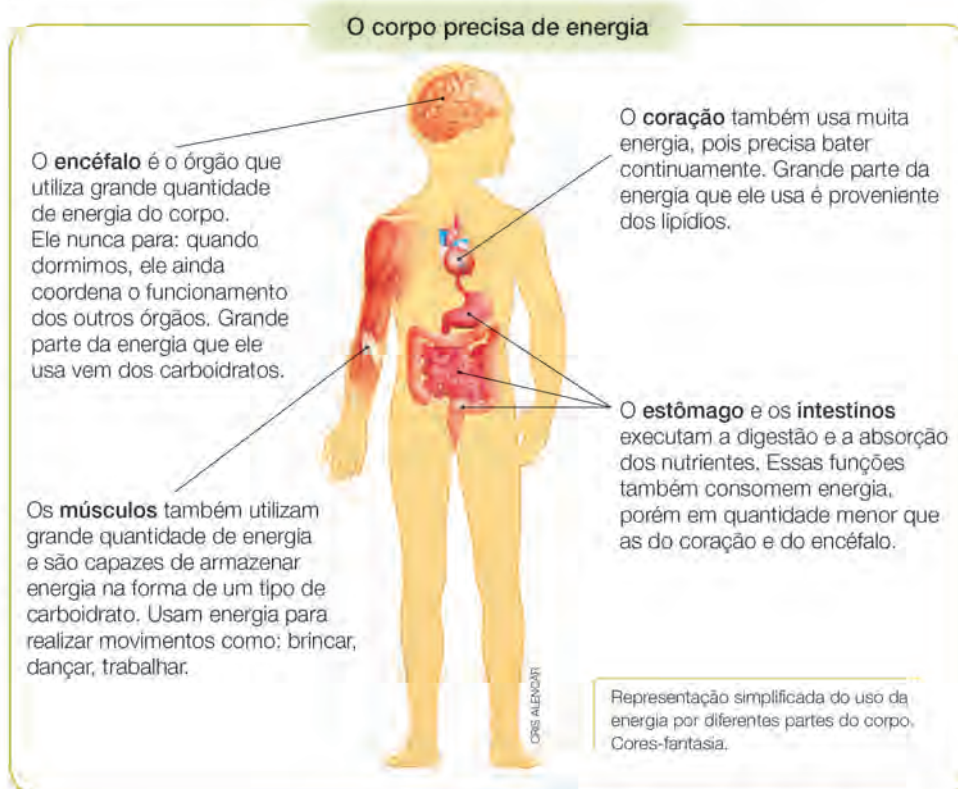
O corpo precisa de energia

Os alimentos são a única fonte de energia para o corpo humano. Por meio da digestão, os nutrientes presentes nos alimentos podem fornecer energia para manter as funções vitais, compor a estrutura do corpo ou ainda ser armazenada para ser utilizada depois.

O aproveitamento dos nutrientes é só uma etapa da **nutrição** do corpo, que inclui o transporte de nutrientes até as células e a liberação de energia para o funcionamento do corpo. Ao final desse processo, ocorre a eliminação de resíduos.

A nutrição depende do funcionamento integrado de diversos órgãos do corpo. Na realidade, todos os órgãos precisam funcionar em conjunto para manter o corpo vivo e saudável. O **encéfalo**, localizado na cabeça, controla o funcionamento dos órgãos do corpo e também é responsável pelos movimentos, pela percepção do ambiente, pela capacidade de aprender e de criar.

Para realizar essas funções, os órgãos precisam de energia. Veja alguns exemplos.



Fonte: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Mais sobre os sistemas respiratório, circulatório e nervoso

O sistema respiratório tem ao mesmo tempo função nutritiva e depuradora, já que cumpre a dupla incumbência de levar oxigênio ao sangue [...], e facilita a eliminação do dióxido de carbono. [...] É composto de vias respiratórias: nariz, cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia e brônquios, e duas estruturas terminais nas quais se realiza o processo de intercâmbio gasoso, que são os pulmões.

O sistema circulatório é formado por uma rede de condutos que transporta o sangue para qualquer parte do corpo a fim de levar os elementos nutritivos que contêm e em seu retorno carrega os produtos residuais, de modo que sua função é primordialmente nutritiva. É formado pelo coração [...] e pelos vasos sanguíneos [...].

Da absorção de nutrientes à produção de energia

Para que o corpo consiga aproveitar a energia dos nutrientes absorvidos durante a digestão, ele precisa de **gás oxigênio**. Esse gás é captado pelos pulmões, passa para o sangue e é distribuído para todas as células do corpo.

Os nutrientes e o gás oxigênio são transportados para as células do corpo através dos **vasos sanguíneos**. O sangue é bombeado para o corpo todo por meio dos batimentos do **coração**.

É no interior das células que os nutrientes vão ser transformados em energia, utilizada para funções vitais das células. Esses processos produzem resíduos que podem ser prejudiciais ao organismo e por isso devem ser eliminados. Esses resíduos também são transportados pelo sangue e eliminados, principalmente, pela urina.

2 Leia o texto e responda às questões.

O coração, o fígado e os rins que nos perdoem, mas não há órgão mais fascinante que o intestino. A começar pelo seu tamanho descomunal: se abrissemos e esticássemos seus dois trechos – o delgado e o grosso –, ele ocuparia uma área de 250 metros quadrados, o equivalente a uma quadra de tênis. Tudo está enrolado e compactado dentro do ventre. E olha que isso nem é o aspecto mais interessante da coisa: o intestino [...] aloja trilhões de bactérias, boa parte delas envolvida em processos cruciais ao organismo. E você pensando que ele era um longo tubo por onde a comida passa, nutrientes são absorvidos e o que não é aproveitado vira cocô. [...]



Glossário

Descomunal: imenso.

Cruciais: que são de grande importância.

BIERNATH, A. A incrível conexão cérebro-intestino. *Revista Saúde*. Publicado em 1º mar. 2016. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/mente-saudavel/a-incrivel-conexao-cerebro-intestino/>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

- Qual é a relação entre o tamanho dos intestinos e a função que eles desempenham no corpo?

O tamanho dos intestinos é importante para a absorção dos nutrientes e da água durante a digestão.

3 O processo de nutrição consome energia? De onde vem a energia de que precisamos para o nosso corpo funcionar?

Sim. Dos alimentos e do gás oxigênio.



- Atividade 2.** As questões da atividade trabalham a habilidade leitora dos alunos, dando oportunidade para que eles combinem informações presentes no texto com conceitos estudados anteriormente.
- Se julgar necessário, retome a relação entre o consumo e o gasto de energia. Explique que consumir muita energia e gastar pouca, ou seja, consumir alimentos ricos em lipídios e carboidratos, por exemplo, e praticar poucas atividades físicas, pode fazer a pessoa engordar, pois o excesso de energia acumula-se no organismo.
- Atividade 3.** Esta atividade reforça a ideia do trabalho integrado de diferentes órgãos para nutrir o corpo humano e a atuação do encéfalo na coordenação dessas atividades.

DL Domínio da Linguagem

Leitura. O trabalho com o texto da atividade 1 pode auxiliar na avaliação da habilidade leitora do aluno e de sua autonomia ao ler, tanto silenciosamente quanto em voz alta. Busque avaliar o padrão rítmico e a precisão da leitura.

A rede arterial conduz o sangue oxigenado procedente do coração a todo o organismo, enquanto a rede venosa transporta em direção ao coração o sangue pobre em oxigênio e repleto de dióxido de carbono resultante do metabolismo celular.

O sistema nervoso é o supremo sistema controlador de todo o organismo, que se encarrega de coordenar o funcionamento de cada um dos outros sistemas [...]. É composto pelo sistema nervoso central formado pelo cérebro, cerebelo, tronco encefálico e a medula espinal e pelo sistema nervoso periférico, formado por nervos somáticos, cranianos e espinais. Além disso, existe o sistema nervoso autônomo ou vegetativo, que tem seus núcleos centrais no encéfalo, o hipotálamo, que regula e controla funções vitais involuntárias como: respiração, circulação do sangue, funções digestivas ou renais, etc.

RANCANO, J. (Org.). *Grande atlas do corpo humano*. São Paulo: Manole, 2007.

Objetivos do capítulo

- Compreender que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina gás carbônico.
 - Identificar os órgãos do sistema respiratório.
 - Conhecer o caminho do ar no sistema respiratório.
 - Reconhecer os movimentos respiratórios.
-
- O capítulo trata do transporte de gases e nutrientes, relacionando a digestão e a respiração com a nutrição do organismo. Trata também da relação desses sistemas com outros sistemas no corpo humano, como o circulatório e o urinário. Permite, portanto, desenvolver a habilidade EF05CI07, relacionada a esses temas.
 - Inicie a conversa falando sobre a composição do ar. Comente que o ar é formado por uma mistura de gases. Em maior quantidade, é composto de gás nitrogênio e de gás oxigênio. Em menor quantidade, também existe gás carbônico, vapor de água e outros gases.
 - Durante a explicação, enfatize que, sem o gás oxigênio, o corpo não consegue obter a energia presente nos nutrientes dos alimentos.

- **Atividade 1.** Explore a imagem do sistema respiratório com os alunos ajudando-os a entender seus detalhes. Relembre que os pulmões ficam dentro da caixa torácica, formada pelas costelas, e que elas aparecem em corte na imagem. O pulmão esquerdo também é mostrado em corte, para que seja possível ver as estruturas internas. Chame a atenção dos alunos para os vasos sanguíneos que irrigam os alvéolos, enfatizando sua importância para as trocas gasosas.

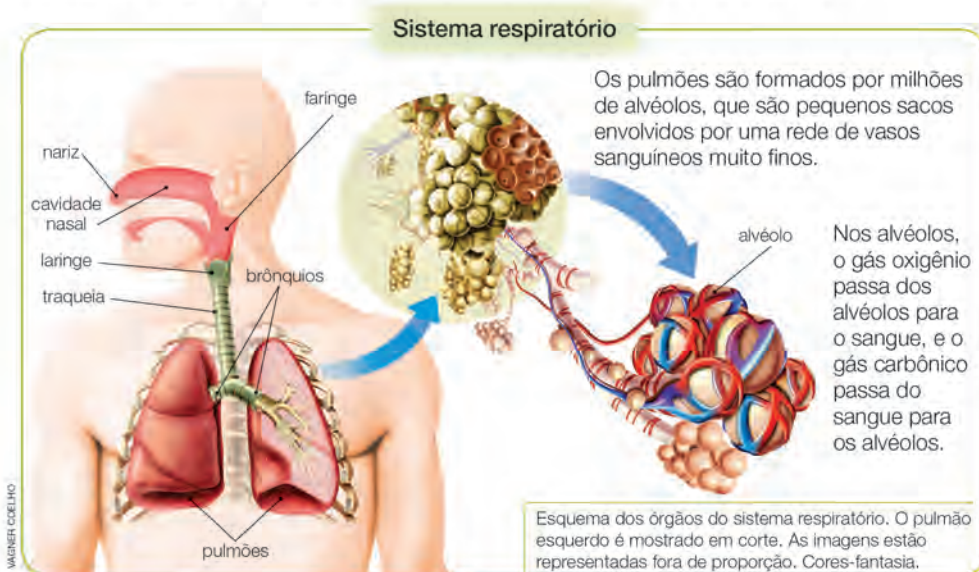
3

Transporte de gases e nutrientes

O **gás oxigênio** presente no ar é fundamental para a sobrevivência dos seres humanos. Ele é necessário para transformar os nutrientes fornecidos pelos alimentos em energia para o corpo. Ao produzir energia, esse processo gera **gás carbônico**. Essa transformação recebe o nome de **respiração**.

O ar entra no organismo por meio do nariz e passa pelas cavidades nasais, faringe, laringe e traqueia, a qual se liga aos brônquios. Por meio dos brônquios, o ar chega em cada um dos pulmões. Todos esses órgãos formam o **sistema respiratório**.

Nos pulmões, existem milhões de pequenas estruturas chamadas alvéolos, onde ocorre a troca dos gases. Na respiração, o gás oxigênio passa dos alvéolos para o sangue, e o gás carbônico passa do sangue para os alvéolos.



Fonte: Adaptado de TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

- 1 Ordene os órgãos de acordo com o caminho que o ar faz ao entrar no corpo humano.

7 pulmões 1 nariz 2 cavidade nasal 5 traqueia
4 laringe 6 brônquios 3 faringe

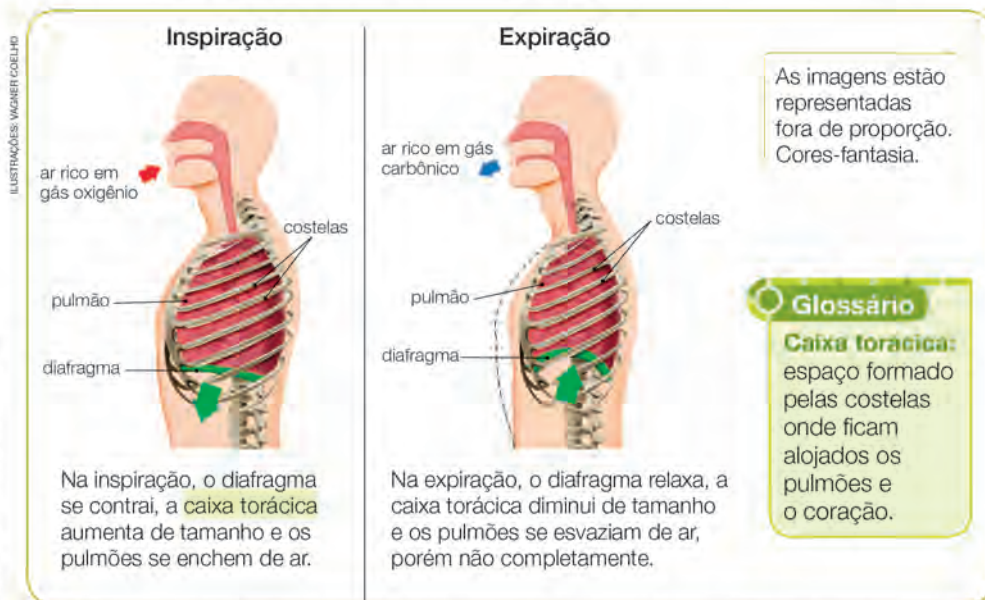
O cigarro e o aparelho respiratório

Nicotina é uma das drogas que provocam maior dependência física e o cigarro não passa de um dispositivo atraente para facilitar seu consumo. Tudo ocorre de forma muito simples: a pessoa põe o cigarro na boca e aspira a fumaça que alcança os pulmões. Dos pulmões, a nicotina passa rapidamente para a circulação, espalha-se pelo corpo inteiro e atinge o cérebro onde exerce sua ação aditiva [...].

Tão logo a pessoa começa a fumar, tem início uma reação inflamatória provocada pela temperatura elevada da fumaça, que queima não só os pulmões, mas toda a via aérea [...]. A combustão resultante dessa agressão térmica gera partículas de oxigênio, os chamados radicais

Movimentos respiratórios

A entrada e a saída de ar do nosso corpo acontecem por meio dos movimentos respiratórios. Os **movimentos respiratórios** ocorrem com a contração e o relaxamento de um músculo chamado **diafragma**.



Fonte: Adaptado de TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

2 Qual é a função do sistema respiratório?

O sistema respiratório é responsável pela troca gasosa entre o corpo e o ambiente.

3 Descreva o que acontece com o organismo durante os movimentos respiratórios.

Na inspiração, o diafragma se contrai, a caixa torácica aumenta de tamanho e os pulmões se enchem de ar. Na expiração, o diafragma relaxa, a caixa torácica diminui de tamanho e os pulmões se esvaziam de ar, porém não completamente.

4 Complete as frases.

- a) Ao entrar no corpo, o ar é rico em gás oxigênio.
- b) Ao sair do corpo, o ar é rico em gás carbônico.

113

livres, que têm a capacidade de oxidar as estruturas celulares, destruindo a base arquitetônica dos pulmões [...]. O cigarro lesa as vias respiratórias inteirinhas. O revestimento interno do aparelho respiratório não suporta a toxicidade nem a alta temperatura da fumaça e começa a sofrer um processo de substituição de células [...]. Nos brônquios, a fumaça também provoca uma reação inflamatória que provoca destruição progressiva da árvore brônquica.

Portanto, já no dia em que o adolescente começa a fumar, e não tardiamente como muitos pensam, a integridade do aparelho respiratório fica comprometida [...].

VARELLA, D. *O cigarro e o aparelho respiratório*. Disponível em: <<https://drauziovarella.com.br/entrevistas-2/o-cigarro-e-o-aparelho-respiratorio/>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

- Faça com os alunos um exercício de inspiração e expiração do ar. Peça a eles que coloquem as mãos sobre as costelas e observem o que acontece. Explique que, ao inspirar, os pulmões aumentam de tamanho e se enchem de ar, fazendo com que haja uma expansão da circunferência da caixa torácica. Ao expirar, parte do ar que estava nos pulmões sai, os pulmões se esvaziam parcialmente e a caixa torácica volta a sua posição original.

- A respiração é um processo bioquímico que acontece no interior das células do corpo e é responsável pela obtenção de energia. Optamos por não chamar a entrada e a saída de ar dos pulmões de respiração para evitar que os alunos se confundam. Em termos específicos, esse processo é chamado de **ventilação**.

- **Atividade 2.** Use a atividade para retomar os argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas, de acordo com a habilidade EF05CI06.

- **Atividade 3.** Para demonstrar os movimentos de inspiração e expiração, distribua um balão de ar para cada aluno e solicite que o encham. Chame a atenção para os movimentos respiratórios realizados nessa tarefa: ao encher o balão, o ar é inspirado pelo nariz e expirado pela boca. Outra alternativa é pedir aos alunos que coloquem as mãos sobre o peito e respirem lenta e profundamente. Peça a eles para descrever o que acontece.

- **Atividade 4.** Caso os alunos estejam com dificuldade em responder a esta atividade, retome o esquema dos movimentos respiratórios e o esquema dos órgãos do sistema respiratório.

Educação em valores

Combate ao tabagismo. Caso julgue conveniente, converse com os alunos sobre os danos que o tabagismo provoca no corpo, especificamente no sistema respiratório. Para mais informações, leia o texto complementar no rodapé desta página.

Objetivos da seção

- Construir um modelo de pulmão seguindo as instruções apresentadas.
 - Utilizar o modelo para compreender o mecanismo dos movimentos respiratórios.
 - Relacionar a entrada e saída de ar dos pulmões com o movimento do músculo diafragma.
-
- Na montagem do modelo, é imprescindível que a fita adesiva que prende o balão 1 esteja bem firme para não permitir a passagem de ar de fora para dentro da garrafa. Caso contrário, não será possível visualizar o aumento do volume do balão 2 no interior da garrafa.
 - Recorde com os alunos o caminho que o ar faz no corpo durante a respiração. Questione: "Que movimentos observamos durante a inspiração?"; "E durante a expiração?"; "Será que o ar conseguiria entrar e sair do corpo sem esses movimentos?".
 - Depois que o modelo estiver pronto, pergunte aos alunos se há ar dentro da garrafa e dentro do balão 2. Antes de puxar o balão 1, pergunte: "De que maneira podemos encher com um pouco mais de ar o balão 2?".
 - Pergunte aos alunos o que pode acontecer se empurrarmos o bico do balão 1 para dentro da garrafa e o que acontecerá se puxarmos o balão 1 para fora da garrafa. Depois de ouvi-los, deixe que testem suas ideias.
 - Ressalte o papel do músculo diafragma, das costelas e dos músculos intercostais para os movimentos respiratórios. Comente que temos um controle parcial desses movimentos, sendo, muitas vezes, um ato involuntário. Nós podemos controlar a frequência e a intensidade respiratórias, inspirando ou expirando mais lenta ou profundamente, por exemplo.



Atividade prática Experimento

Modelo de pulmão

Um modelo é uma representação que nos ajuda a entender a realidade. Por exemplo, a maquete de uma casa serve para saber como ela vai ficar depois de pronta.

Nem sempre um modelo se parece com o objeto que ele representa, mas seu funcionamento é semelhante. Em Ciências, é muito comum o uso de modelos. Eles podem ser utilizados, por exemplo, para mostrar como funcionam os órgãos do corpo humano.

O que você vai fazer

Construir um modelo de pulmão para compreender o seu funcionamento.

Material

- ✓ 1 garrafa PET (com volume igual ou maior que 1 litro e meio)
- ✓ 2 balões de borracha
- ✓ tesoura com pontas arredondadas
- ✓ fita adesiva

Como você vai fazer

1. Peça ao professor que corte a garrafa ao meio. Somente a parte de cima será usada no modelo.
2. Dê um nó no bico do balão 1 e recorte um pedaço da outra extremidade (veja exemplo na figura ao lado).
3. Feche o fundo aberto da garrafa com a parte superior do balão 1 e fixe a borda com fita adesiva.
4. Coloque o balão 2 dentro da garrafa, prendendo o bico dele no gargalo. Fixe o bico do balão com fita adesiva (veja o exemplo na figura ao lado).
5. Para observar o funcionamento do modelo, segure a garrafa com o gargalo para cima e puxe suavemente o bico do balão 1 para baixo.



Passo 1.



Passo 2.



Passo 3.



Passo 4.



Passo 5.



Aumento da capacidade respiratória

A frequência respiratória depende da atividade física da pessoa. Quando estamos em repouso, respiramos, em média, quinze vezes por minuto e, a cada inspiração, inalamos cerca de 600 mL de ar. Já quando nos exercitamos, a frequência respiratória e o volume de ar inspirado aumentam. Durante uma corrida de curta distância, por exemplo, o atleta pode ter sua frequência elevada para cem vezes por minuto, chegando a inspirar uma quantidade de ar cinco vezes maior que a normal.

WALKER, R. *Atlas do corpo humano*. São Paulo: Moderna, 1994. p. 27.

Para você responder

1. Observe a imagem ao lado, leia o texto a seguir e responda.

Logo abaixo dos nossos pulmões, existe um músculo chamado diafragma. Esse músculo nunca para de contrair e relaxar, nem mesmo quando estamos dormindo. É esse movimento do diafragma que faz o ar entrar e sair dos pulmões.



Representação esquemática do sistema respiratório. Elementos fora de proporção. Cores-fantasia.

- a) Que balão representa o diafragma no modelo que você construiu?

O balão 1.

- b) Que balão representa os pulmões no modelo que você construiu?

O balão 2.

- c) A garrafa representa que parte do corpo?

A caixa torácica.

2. O que aconteceu com o balão 2 quando você puxou o bico do balão 1? Por quê?

O balão 2 aumentou de volume. Isso ocorreu porque o ar de fora da garrafa entrou nele.

3. Explique como o movimento do diafragma faz o ar entrar e sair dos pulmões.

Quando o diafragma desce, os pulmões expandem e puxam o ar para dentro deles.

Quando o diafragma sobe, ele empurra os pulmões, que diminuem de tamanho e expõem o ar do corpo.

4. O modelo que você construiu representa completamente os movimentos da respiração? Justifique.

O modelo não representa completamente os movimentos respiratórios, pois não representa os movimentos das costelas.

5. Foi mais fácil compreender o funcionamento do pulmão com o modelo ou apenas por meio de ilustrações? Explique.

Resposta pessoal.

115



- **Atividade 1.** Esta atividade valida o entendimento dos alunos sobre o que ocorreu no experimento.
- **Atividade 2.** Leia as informações sobre o diafragma e confira o que os alunos entendem por contração e relaxamento desse músculo. Discuta as perguntas da atividade com eles e ajude-os a relacionar as partes do modelo com as estruturas do sistema respiratório.
- **Atividade 3.** Os alunos devem associar resultados do experimento aos conteúdos vistos no capítulo.
- **Atividade 4.** Esta atividade estimula um olhar crítico sobre os modelos. Comente que, de forma geral, os modelos são desenvolvidos para facilitar a compreensão de parte de um processo muitas vezes complexo para serem representados em sua totalidade.
- **Atividade 5.** Discuta o tema com os alunos e ressalte a validade do uso de modelos para facilitar a compreensão de um fenômeno real. Explique que eles representam a realidade de forma simplificada, o que facilita a observação.

● Sugestão de atividade: Frequência respiratória

Nesta atividade, os alunos devem observar o abdome ou o tórax de um colega e constatar os movimentos de “sobe” e “desce”. Ao longo de 15 segundos, conte quantas vezes o abdome (ou o tórax) se eleva. Para obter a frequência respiratória por minuto, multiplique o valor obtido por 4. Verifique se esses movimentos são regulares, se exigem esforço, se produzem ruídos e note também se a respiração é profunda ou superficial. Faça um registro das observações em diferentes situações, como em repouso e após a realização de esforço/atividades físicas. Depois, comparem e discutam os resultados obtidos.

- Ao iniciar a aula, peça aos alunos que observem uma de suas mãos fechada (com o punho cerrado). Explique que o coração tem aproximadamente esse tamanho.
- Retome parte do conteúdo aprendido sobre os pulmões, lembrando que eles são formados por milhões de alvéolos, que são envolvidos por vasos sanguíneos muito finos. Explique aos alunos que os vasos sanguíneos que envolvem os alvéolos são os capilares. Esse tipo de vaso sanguíneo também permeia os intestinos, assim como todos os outros órgãos.
- Chame a atenção dos alunos para o fato de os nutrientes e o gás oxigênio chegarem às células por meio dos capilares. Relacione essa função ao fato de os capilares serem vasos com paredes muito finas, o que facilita a passagem de substâncias, como os gases e os nutrientes.
- Ressalte a importância de praticar exercícios físicos regularmente para a manutenção da saúde do coração. Explique que indivíduos sedentários (aqueles que não praticam nenhuma atividade física), sobretudo após a idade adulta, correm mais risco de ter problemas cardiovasculares.

Circulação sanguínea

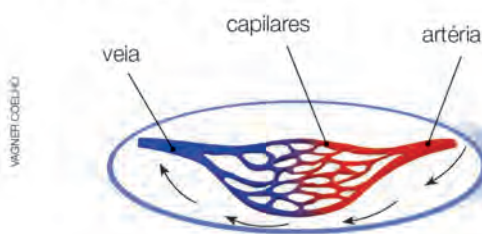
O **sistema circulatório** é formado pelo **sangue**, pelo **coração** e pelos **vasos sanguíneos**. O sangue transporta nutrientes e gás oxigênio para todas as células do corpo. O sangue também recolhe os resíduos produzidos pelas células e os transporta para órgãos específicos para que sejam eliminados do corpo.

O coração

O coração é um órgão formado por músculos e se localiza no meio do peito, levemente no lado esquerdo. Ele bombeia o sangue para todas as partes do organismo.

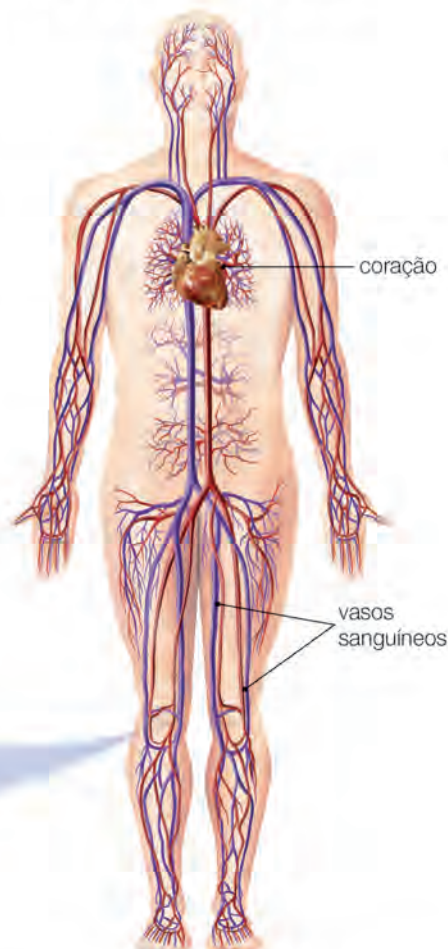
Os vasos sanguíneos

O sangue circula pelo interior dos vasos sanguíneos. Existem três tipos de vasos sanguíneos: **artérias**, **capilares** e **veias**. Pelas artérias, o sangue sai do coração para todas as partes do organismo. Elas se ramificam muitas vezes até formar vasos sanguíneos muito finos, chamados capilares. Os capilares são os vasos que levam os nutrientes e o gás oxigênio para as células. Também são os capilares que recolhem gás carbônico e outras substâncias que devem ser eliminadas do organismo. Pelas veias, o sangue volta de todas as partes do corpo para o coração.



Representação esquemática para fins didáticos. Elementos fora de proporção. Cores-fantasia.

Os vasos sanguíneos em vermelho representam as artérias, e os vasos em azul, as veias. As setas indicam a direção do fluxo sanguíneo.



Fonte: Adaptado de TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Menos de 2% da população doa sangue regularmente

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, 1,8% da população doa sangue com regularidade. O percentual fica um pouco abaixo do ideal estimado pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), de 2% da população, como necessário para suprir as necessidades de sangue e outros componentes sanguíneos de um país. Em média, os países da América Latina e do Caribe coletam sangue equivalente a 1,5% de sua população. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que, pelo menos, 1% da população seja doadora de sangue.

De acordo com o Ministério da Saúde, no ano passado cerca de 1 milhão de pessoas doaram sangue pela primeira vez, o que representa 38% do total das doações.

- 5 Por que é importante que os vasos sanguíneos estejam espalhados por todas as partes do organismo?

Porque no interior dos vasos circula o sangue, que leva nutrientes e gás oxigênio às células de todo o corpo, permitindo que elas tenham energia para realizar suas atividades.

- 6 Leia o texto e responda às questões.

O doador de sangue deve ter entre 16 e 69 anos, pesar mais de 50 quilogramas e estar saudável. São coletados cerca de 450 ml de sangue. Os componentes do sangue são separados e enviados aos hospitais para que os pacientes recebam o sangue doado. Uma única doação pode ajudar várias pessoas.



Campanha de incentivo à doação de sangue.

- a) Qual é função do sangue no nosso organismo?

Transportar oxigênio e nutrientes para serem usados pelas células e recolher os resíduos produzidos pelas células, como o gás carbônico, e transportá-los para serem eliminados do corpo.

- b) Qual é a importância da doação de sangue?

A doação de sangue é importante porque ajuda pessoas que precisam de sangue e pode salvar vidas.

- c) Quem pode ser doador de sangue?

Qualquer pessoa que tenha entre 16 e 69 anos, pese mais de 50 quilogramas e esteja em boas condições de saúde.

117

Mais de 1,6 milhão de pessoas, ou 62% do total, retornaram para doar. Em 2015, foram feitas 3,7 milhões de coletas de bolsa de sangue no país, resultando em 3,3 milhões de transfusões.

Apesar desses números, os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) e da Hemorrede Pública Nacional encontram-se com os estoques no limite e com dificuldade na manutenção dos estoques estratégicos. Por isso, é importante a conscientização sobre a importância da doação. [...]

POR TAL EBC. Menos de 2% da população doa sangue regularmente, diz Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-11/menos-de-2-da-populacao-doa-sangue-regularmente-diz-ministerio-da-saude>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

- Retome os conceitos estudados no capítulo. Certifique-se de que os alunos entenderam como funciona o transporte dos gases pelo sangue.
- **Atividade 5.** Explique aos alunos que, no interior dos vasos, circula o sangue, responsável por levar nutrientes e gás oxigênio às células de todos os órgãos, permitindo que elas tenham energia para realizar suas atividades. Você pode complementar explicando que existem três tipos de vasos sanguíneos: artérias, capilares e veias. As artérias saem do coração e tem paredes resistentes. Os capilares são finíssimos e permitem a troca de substâncias entre o sangue e as células. As veias chegam ao coração e tem paredes mais finas que as artérias.
- **Atividade 6.** Explique aos alunos a importância da doação de sangue. Pergunte a eles se conhecem alguém que precisou de doação de sangue e se sabem o motivo. Esta atividade trabalha a habilidade leitora dos alunos, a partir de um texto relacionado ao assunto estudado.

Educação em valores

Formação cidadã. O assunto apresentado na atividade 6 permite uma conversa sobre a importância da doação de sangue. Aproveite a oportunidade e apresente aos alunos dados sobre doações de sangue realizadas no Brasil recentemente. É importante que os alunos entendam a relevância desse ato de solidariedade e possam ser futuros doadores.

Para você acessar

Fundação Pró-Sangue

<<http://www.prosangue.sp.gov.br/home/Default.html>>.

Traz esclarecimentos sobre a doação de sangue no Brasil.

No site também é possível localizar o hemocentro mais próximo, clicando em sua região no mapa para listar os endereços.

Acesso em: 10 jan. 2018.

Objetivos do capítulo

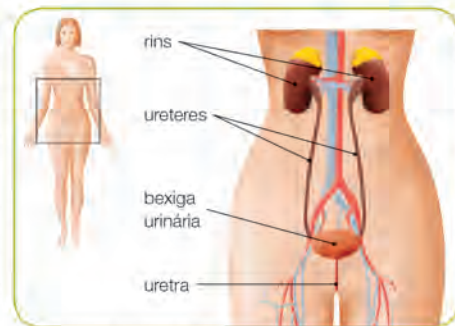
- Compreender que a excreção é o processo de eliminação de substâncias que não são necessárias ao corpo.
 - Conhecer os órgãos do sistema urinário.
 - Aprender sobre o processo de formação e eliminação da urina.
 - Reconhecer o trabalho conjunto do sistema circulatório e do sistema urinário no transporte e eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo.
-
- Pergunte aos alunos se eles costumam observar a própria urina: "Ela tem sempre a mesma coloração?", "A quantidade varia?". Permita que os alunos façam seus comentários. Explique que a observação da urina possibilita detectar precocemente alterações que podem indicar problemas de saúde.
 - Peça aos alunos que comparem as representações do sistema urinário feminino e masculino. Enfatize que tanto homens quanto mulheres possuem dois rins, dois ureteres, uma bexiga urinária e uma uretra.
 - **Atividades 1 e 2.** Aproveite as imagens e chame atenção para os vasos sanguíneos que chegam e saem dos rins. Reforce a ideia de que os sistemas circulatório e urinário trabalham juntos para eliminar os resíduos do sangue, destacando a ação integrada dos sistemas que formam o corpo humano.

4

Eliminação de resíduos

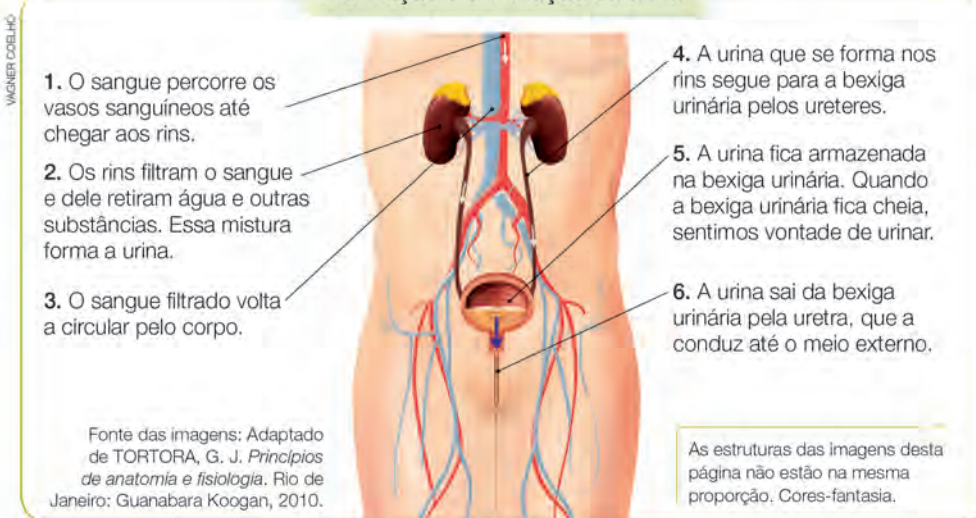
Em suas atividades, as células produzem resíduos que, se forem acumulados no corpo, poderão tornar-se prejudiciais para a saúde. O processo pelo qual o corpo elimina essas substâncias é chamado de **excreção**.

No corpo humano existem órgãos que atuam na separação e na eliminação de substâncias dissolvidas no sangue. Esses órgãos compõem o **sistema urinário**, formado por rins, ureteres, bexiga urinária e uretra.



Sistema urinário feminino.

Formação e eliminação da urina



1 Qual é o nome do processo de eliminação de resíduos do corpo humano?
Excreção.

2 Qual é a relação entre o funcionamento do sistema circulatório e a eliminação de resíduos?

Os rins filtram o sangue e dele retiram água e outras substâncias, formando a urina.

O sangue filtrado volta a circular pelo corpo e a urina formada é eliminada.

Qual a importância do exame de urina?

A urina é uma das principais vias de excreção do organismo e o exame dela pode oferecer informações importantes sobre o estado fisiológico do organismo, sobre a presença e a evolução de muitas doenças sistêmicas, sobre a avaliação de certos tratamentos e sobre o estado funcional dos rins.

O exame de urina é um dos exames complementares coadjuvantes mais utilizados na clínica. A análise da urina pode ser feita quanto à quantidade; densidade; pH; aspecto físico (cor, transparência, cheiro, etc.); presença ou não de elementos e sedimentos anormais e de germes; composição bioquímica e pesquisa microscópica.

Muitas substâncias são encontradas regularmente na urina, em taxas fisiológicas normais, mas podem estar aumentadas em determinadas condições patológicas, entre as quais se conta a glicose,

A água no corpo humano

Além de filtrar o sangue, outra função dos rins é controlar a quantidade de água no organismo.

Para manter a saúde, é importante equilibrar a quantidade de água perdida e a ingerida ao longo do dia. A tabela a seguir mostra as vias de eliminação de água.

Perda de água diária no ser humano adulto de 70 kg		
Por onde se perde água	Repouso	Atividade física prolongada
Transpiração	700 mL	1.000 mL
Suor	100 mL	5.000 mL
Fezes	100 mL	100 mL
Urina	1.400 mL	500 mL
Total	2.300 mL	6.600 mL

Fonte: Adaptado de HALL, J. E.; GUYTON, A. C. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

3 Escreva o nome do(s) órgão(s) que realiza(m) as funções descritas a seguir.

- a) Canais que conduzem a urina dos rins até a bexiga urinária. Ureteres.
- b) Órgãos que retiram do sangue água e outras substâncias. Rins.
- c) Órgão no qual a urina fica armazenada. Bexiga urinária.
- d) Canal que conduz a urina até o meio externo. Uretra.

4 Do que a urina é composta? Por que ela precisa ser eliminada do nosso organismo com frequência? Explique.

A urina é composta de água e substâncias tóxicas ou que não são necessárias ao organismo. Ela precisa ser eliminada com frequência porque essas substâncias, se acumuladas, podem ser prejudiciais para a saúde.

5 Por que é necessário um sistema encarregado de “limpar” o sangue no corpo humano?

Isso é necessário porque o sangue recolhe resíduos produzidos pelas células de todo o corpo, que não podem se acumular. O sistema urinário se encarrega de eliminá-los.

119

- Comente com os alunos que o corpo humano é constituído por cerca de 60% de água. Diariamente, a quantidade de água que entra no corpo e a quantidade que é perdida necessitam ser reguladas. Pergunte aos alunos como eles acham que ocorrem esses processos. Verifique se eles mencionam a ingestão de líquido e de alimento como ganho de água e a urina, o suor, a transpiração e as fezes como perda. Deixe claro que, além de eliminar água, o sistema urinário também é responsável pela excreção de substâncias que não são necessárias ao corpo.
- Chame a atenção para a tabela presente no Livro do Estudante. Faça a seguinte pergunta: “Você consegue pensar em uma razão que explique por que o volume de urina eliminado após atividade física prolongada é menor que o volume eliminado em repouso?”. Peça a eles que compartilhem suas ideias.
- **Atividade 3.** O funcionamento integrado dos sistemas do corpo humano garante a sua sobrevivência. Alguns alunos podem ter dificuldades em compreender a integração entre esses sistemas. Para ajudá-los na compreensão desse conteúdo, apresente situações cotidianas e discuta com eles o que ocorre com os sistemas do corpo estudados nesta unidade, em cada uma das situações.
- **Atividades 4 e 5.** Nessas atividades os alunos deverão usar o conhecimento adquirido no capítulo para responder o que se pede. Retome o conteúdo caso necessário.

a ureia, a creatinina, o ácido úrico, o sódio, o cloreto, o potássio, o cálcio, o magnésio, a amônia, o fosfato e o sulfato.

Um exame simples de urina ajuda a diagnosticar uma ampla gama de enfermidades, além de poder revelar o sexo do bebê antes que a ultrassonografia possa fazê-lo. Este exame é conhecido como IntelliGender e ajuda a ver o sexo do bebê por volta da décima semana de gestação, com índice de acerto de 82%. Ele já é comercializado em alguns países, mas ainda não chegou ao Brasil.

FEDERAÇÃO DAS APAES DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Qual a importância do exame de urina?* Disponível em: <http://feapasp.org.br/material_download/191_Exame%20de%20urina.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.

Objetivo da seção

- Conhecer algumas curiosidades a respeito do corpo humano.
- Pergunte aos alunos se eles reconhecem os sistemas associados às imagens e lembre que função cada um deles exerce no organismo. Verifique se os alunos identificam o sistema respiratório (imagem do espirro e do muco do nariz), o sistema cardiovascular (imagem dos vasos sanguíneos) e o sistema excretor (imagem da menina no banheiro).
- Em seguida, peça aos alunos que apontem uma ou mais relações entre combinações de dois sistemas.
- Com relação aos vasos sanguíneos, lembre que há três tipos diferentes (veias, artérias e capilares). Questione qual a importância de existir uma extensão tão grande de vasos no interior do organismo. Observe se os alunos relacionam esse fato à função de distribuição de gases e nutrientes e de transporte de resíduos para todas as células.



Álbum de Ciências

Curiosidades incríveis e nojentas do corpo humano



Um espirro pode chegar à velocidade de 150 quilômetros por hora. O espirro é uma defesa do organismo para eliminar sujeira e microrganismos que entram no nariz. No espirro, o ar sai pelo nariz e pela boca de uma vez, e leva consigo o que encontrar no caminho. Por isso, às vezes, meleca e saliva saem com o espirro.



Temos cerca de 97 mil quilômetros de vasos sanguíneos. O interior do nosso corpo é percorrido por inúmeros tubos estreitos por onde o sangue circula. Se enfileirássemos todos esses tubos, eles seriam o suficiente para dar mais de duas voltas ao redor da Terra.



A meleca de nariz é uma proteção.

A pele do interior do nariz produz muco, uma espécie de líquido grudento que se espalha nos pelos que estão dentro do nariz. Os pelos e a pele ficam grudentos e criam uma verdadeira barreira contra poeira e microrganismos que vêm pelo ar que respiramos. Eles grudam no muco e formam a meleca de nariz.

Um adulto faz de um a dois litros de xixi por dia.

Xixi é como a maioria das pessoas chama a urina. Esse líquido amarelado que sai do nosso corpo é feito basicamente de água. Mas ele também contém uma porção de outras substâncias que precisam ser eliminadas do corpo.



Em um dia de atividade física intensa, uma pessoa pode eliminar até cinco litros de suor. O suor é feito basicamente de água. Ele é produzido pela pele para resfriar o corpo quando ele se aquece por conta de uma atividade física ou porque o ambiente está muito quente.

- Aproveite a oportunidade para explicar a função de proteção do muco ("meleca") presente nas vias aéreas. Pergunte qual caminho o ar percorre quando espirramos, retomando conceitos vistos na unidade.
- Comente a importância de respirar pelo nariz, e não pela boca. Para demonstrar a estrutura interna das narinas, peça aos alunos que observem o interior delas em um espelho. Explique que, ao respirar pelo nariz, o ar é filtrado pelo muco e por pelos presentes no interior do nariz, que criam uma barreira contra poeiras e microrganismos presentes no ar. Além disso, no nariz, o ar é aquecido e umidificado, o que favorece as trocas gasosas que ocorrem nos pulmões.
- Relembre com os alunos que o suor e a urina são formas pelas quais perdemos a água presente no nosso corpo. Pergunte como essa água pode ser reposta. Enfatize a importância de beber bastante água para manter o corpo saudável.
- Pergunte que outras curiosidades os alunos conhecem sobre o corpo humano e estimule-os a identificar as funções atribuídas a esses fatos. Procure estabelecer relações com o estado de equilíbrio do corpo e com estímulos do ambiente externo.

Objetivos da seção

- Retomar os conceitos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
- Aplicar em situações novas os conhecimentos adquiridos.

- **Atividade 1.** Os alunos devem utilizar conteúdos estudados na unidade em um contexto que retrate uma ação cotidiana.
- **Atividade 2.** Observe as respostas dos alunos e enfatize a importância de escolhermos de forma consciente aquilo que comemos.



O que você aprendeu

- 1 Complete as lacunas dos textos com as palavras do quadro.

minerais saudável digestão nutrientes
sistema digestório vitaminas energia

Eu adoro banana! Além de ser muito gostosa, ela me dá

_____ **energia** _____ para brincar
e contém _____ **nutrientes** _____
como as _____ **vitaminas** _____ e
os _____ **minerais** _____, que
ajudam a me manter
_____ **saudável** _____.



Para aproveitar os nutrientes da banana, meu

_____ **sistema** _____
_____ **digestório** _____
precisa transformar esse alimento por meio da
_____ **digestão** _____.

- 2 Leia e responda.

Marina anda de bicicleta todos os dias com seus amigos. Já Clara, sua irmã gêmea, prefere ficar em casa assistindo à televisão.

- a) As duas meninas têm a mesma necessidade energética, ou seja, precisam da mesma quantidade de calorias por dia? Justifique.

Não. Marina precisa de mais calorias que Clara, pois pratica atividade física, gastando mais energia diariamente.

- b) Como é possível aumentar ou diminuir a ingestão de calorias e continuar com um cardápio equilibrado?

Aumentando ou diminuindo as porções de cada grupo de alimentos.



Hora da leitura

- **Hora do almoço**, de Ilan Brenman e Ionit Zilberman, Companhia das Letrinhas, 2012.



122

Saúde, sociedade e qualidade de vida

A relação entre saúde e qualidade de vida depende da cultura da sociedade em que está inserido o sujeito, além de ações pessoais (esfera subjetiva) e programas públicos ligados à melhoria da condição de vida da população (esfera objetiva). O estado de saúde é um indicador das possibilidades de ação do sujeito em seu grupo, se apresentando como um facilitador para a percepção de um bem-estar positivo ou negativo. É influenciado pelo ambiente, pelo estilo de vida, pela biologia humana e pela organização do sistema de atenção à saúde em que o sujeito está inserido. A noção de saúde se coloca como uma resultante social da construção coletiva dos padrões de conforto e tolerância que determinada sociedade estabelece [...]. As necessidades de saúde, como uma das vertentes da qualidade de vida, não podem ser separadas dos movimentos sociais urbanos nem da dimensão da cidadania [...]. A relação entre a saúde e a qualidade de vida compõe-se dos seguintes elementos [...]:

3 Leia o texto, observe a imagem e responda.

Giuseppe Arcimboldo foi um pintor italiano que viveu entre 1527 e 1593. Suas obras principais incluem a série “As quatro estações”, nas quais usou imagens da natureza, tais como frutas, verduras e legumes, para compor fisionomias humanas.

- a) Quais alimentos você consegue identificar na obra de arte apresentada?

É possível que os alunos identifiquem abóbora, uvas, repolho, romã, nabo, entre outros.



Vertumnus, de 1591, óleo sobre tela, 70 cm x 58 cm.

- b) Os alimentos da imagem podem ser considerados saudáveis? Por quê?

Sim, pois são alimentos *in natura*, ricos em nutrientes.

4 Leia a notícia a seguir e discuta as questões com os colegas.

Nos últimos anos, a obesidade infantil se tornou problema de saúde pública e motivou o governo e o legislativo a proporem iniciativas para levar mais informação à população, promover parcerias com escolas públicas e privadas e educar as crianças sobre a importância de uma alimentação saudável e exercícios físicos.

[...] A influência do ambiente em que a criança está inserida e os hábitos da vida contemporânea têm papel preponderante.

Glossário

Preponderante: importante.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. Governo e legislativo reúnem esforços para combater obesidade nas crianças. 24 mar. 2014. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/saude/464291-governo-e-legislativo-reunem-esforcos-para-combater-obesidade-nas-criancas.html>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

- a) Além da alimentação saudável, o texto menciona outro fator importante para combater a obesidade. Que fator é esse? Por que ele é importante?

Os exercícios físicos. Eles são importantes no controle do peso e para manter o organismo ativo e saudável.



- b) Avalie os hábitos e a rotina na escola. Com o professor, façam uma lista do que poderia melhorar para que todos tenham uma vida mais saudável.



Resposta variável.

123



• **Atividade 3.** Esta atividade permite relacionar os conteúdos vistos na unidade à observação da obra de arte apresentada e aos próprios hábitos alimentares. Esta atividade pode ser trabalhada de forma interdisciplinar com a disciplina Arte, propondo, por exemplo, estudo das outras obras de Giuseppe Arcimboldo.

• **Atividade 4.** As questões trabalham a habilidade leitora dos alunos e retomam conceitos estudados na unidade, relacionando as causas da obesidade aos hábitos de vida, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI09.

a) Complemente a atividade perguntando aos alunos quais exercícios físicos eles fazem e se gostam da atividade

b) Avalie com a turma o que pode ser melhorado no dia a dia escolar para promover uma vida mais saudável.

Domínios funcionais: função física; função cognitiva; envolvimento com as atividades da vida; avaliação de saúde subjetiva. Domínios do bem-estar: bem-estar corporal; bem-estar emocional; autoconceito; percepção global de bem-estar.

Devido a essas características, o estado de saúde de um sujeito sofre influências de inúmeras variantes, desde a subjetividade e a relatividade do conceito e dos limites aceitos em determinada sociedade, até elementos físicos, sociais, ecológicos, de hábitos pessoais, entre outros.

Por isso, os estados de saúde e doença de um indivíduo não podem ser atrelados a somente uma forma de influência (por exemplo, alimentação), pois se configuram por uma interligação contínua, que depende tanto das ações individuais quanto das políticas públicas.

ALMEIDA M. A. B. et al. *Saúde e qualidade de vida*. Edições EACH. Disponível em: <http://each.uspnet.usp.br/edicoes-each/qualidade_vida.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.

- **Atividade 5.** Possibilita que os alunos apliquem o que aprenderam sobre a elaboração de um cardápio equilibrado, de acordo com o que é proposto pela habilidade **EF05CI08**.

- **Atividade 6.** Os alunos utilizam os conhecimentos a respeito da função dos sistemas digestório e respiratório para selecionar os argumentos que indiquem que ambos são responsáveis pela nutrição do corpo, como indicado pela habilidade **EF05CI06**.

O que você aprendeu

- 5** Preencha o quadro a seguir com as informações que faltam.

Nutrientes	Função no corpo	Exemplos de alimentos
Proteínas	Crescimento do corpo e formação de novas células.	Carne, frango, ovos, feijão, lentilha, soja.
Lipídios	Fornecem energia e são importantes na manutenção da temperatura do corpo e na formação de novas células.	Óleos vegetais, azeites, manteiga, margarina.
Carboidratos	Fonte de energia.	Batata, mandioca, arroz, pães, macarrão.
Vitaminas e sais minerais	Fazem o organismo funcionar bem e previnem doenças.	Frutas e hortaliças.

- Monte um cardápio equilibrado, ou seja, que contenha todos os nutrientes necessários para manter a saúde.

Resposta pessoal. Exemplos: arroz, feijão, cenoura, alface, tomate, filê de frango e maçã como sobremesa.

- 6** Em que estrutura do sistema respiratório o gás oxigênio passa do ar para o interior do corpo?

Nos pulmões, mais especificamente nos alvéolos.

- Como o oxigênio vai da estrutura em que é captado para todas as células do corpo?

Nos pulmões o oxigênio passa dos alvéolos para o sangue e é transportado, através dos vasos sanguíneos, para todas as partes do corpo.

Para você acessar

Manual para escolas: a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis

<<http://nutricao.saude.gov.br/docs/geral/pesoSaudavel.pdf>>

No *site* do Ministério da Saúde, está disponível este manual, que apresenta várias informações sobre o assunto.

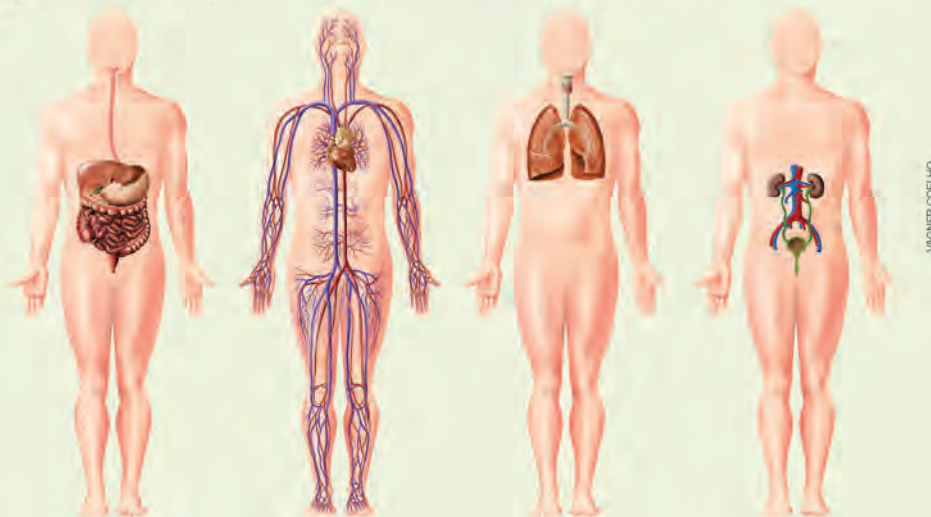
Guia alimentar da população brasileira

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>

Documento oficial, com princípios e recomendações de uma alimentação adequada e saudável para a população brasileira.

Acessos em: 26 jan. 2018.

7 Observe os esquemas. Depois, responda às questões.



Fonte: Adaptado de TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

- Em nosso corpo os sistemas e os órgãos trabalham de forma integrada, ou seja, trabalham juntos para manter o corpo funcionando. Explique de que maneira os seguintes processos são integrados.

a) Digestão, respiração e circulação do sangue.

Para obter energia, as células precisam de nutrientes e gás oxigênio. A digestão nos permite obter nutrientes, e a respiração, o gás oxigênio. A circulação do sangue transporta nutrientes e gás oxigênio para todas as células.

b) Digestão, circulação do sangue e excreção.

O sangue transporta os nutrientes, obtidos pela digestão, a todas as células. Ao passar pelas células recolhe os resíduos produzidos e os leva para os rins, que os retiram do sangue, eliminando-os na urina.

8 Com base na tabela da página 119, sobre a perda de água diária, é possível compreender o motivo de sentirmos mais sede após uma atividade física?

Os alunos devem ser capazes de reconhecer nos dados da tabela a informação de que, durante atividade física prolongada, perdemos muita água pelo suor, por isso sentimos mais sede, que é um aviso do organismo para restabelecer o equilíbrio de água do corpo.

• **Atividade 7.** Nesta atividade, serão retomados os conhecimentos dos alunos em relação ao trabalho integrado dos sistemas, abordando na alternativa b, especificamente, a habilidade EF05CI07.

• **Atividade 8.** A atividade favorece o desenvolvimento da habilidade de leitura e interpretação de dados em tabelas, associando-os aos conhecimentos adquiridos.

Para você ler

O que é saúde?, de Naomar de Almeida Filho, Fiocruz, 2011.

Alimentos regionais brasileiros, publicação do Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

Para você assistir

Muito além do peso, de Stella Renner, Maria Farinha Filmes, 2012.

Este filme promove uma discussão sobre a obesidade infantil no Brasil e no mundo.

A origem do *slow food*, de Stefano Sardo, 2013.

Filme sobre *slow food*, um movimento de resistência ao *fast food*.

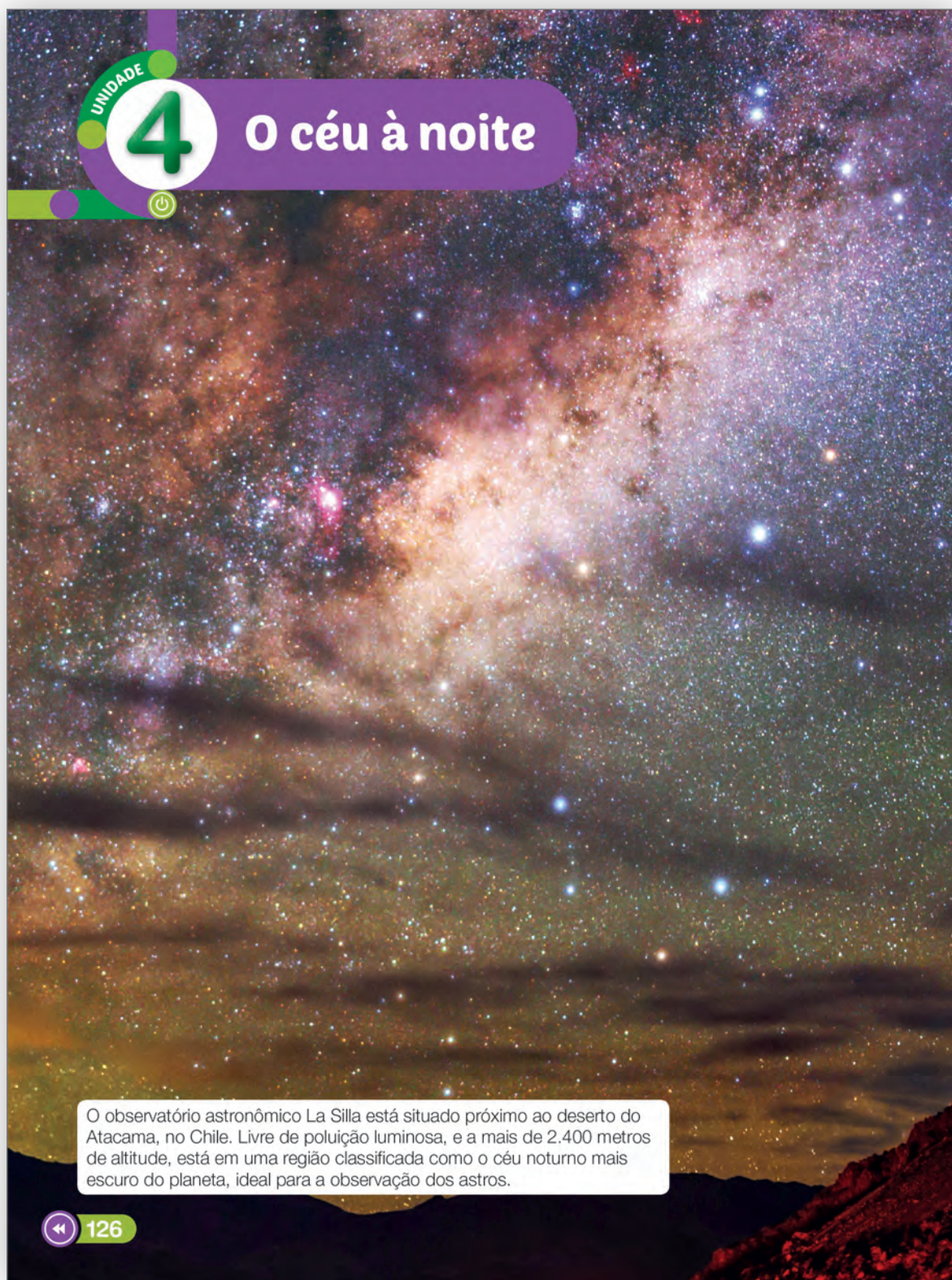
Objetivos da unidade

- Compreender o que é referencial.
- Conhecer o movimento de rotação do planeta Terra e o movimento aparente do Sol e de outras estrelas.
- Aprender sobre o movimento de translação da Terra e associá-lo à duração de um ano terrestre.
- Saber que existe relação entre o movimento de translação e as estações do ano.
- Reconhecer que a Lua muda de aspecto a cada dia.
- Associar o movimento da Lua ao redor da Terra às mudanças de fase da Lua.
- Simular e observar a mudança de fases da Lua, concluindo sobre sua periodicidade.
- Conhecer a importância histórica das constelações e seus usos por alguns povos.
- Associar o movimento aparente das constelações aos movimentos da Terra.
- Aprender a identificar algumas das constelações que podem ser vistas no céu brasileiro.
- Conhecer alguns aparatos usados para observação do céu.
- Aprender sobre alguns instrumentos astronômicos e reconhecer a importância de alguns deles.

UNIDADE

4

O céu à noite



O observatório astronômico La Silla está situado próximo ao deserto do Atacama, no Chile. Livre de poluição luminosa, e a mais de 2.400 metros de altitude, está em uma região classificada como o céu noturno mais escuro do planeta, ideal para a observação dos astros.

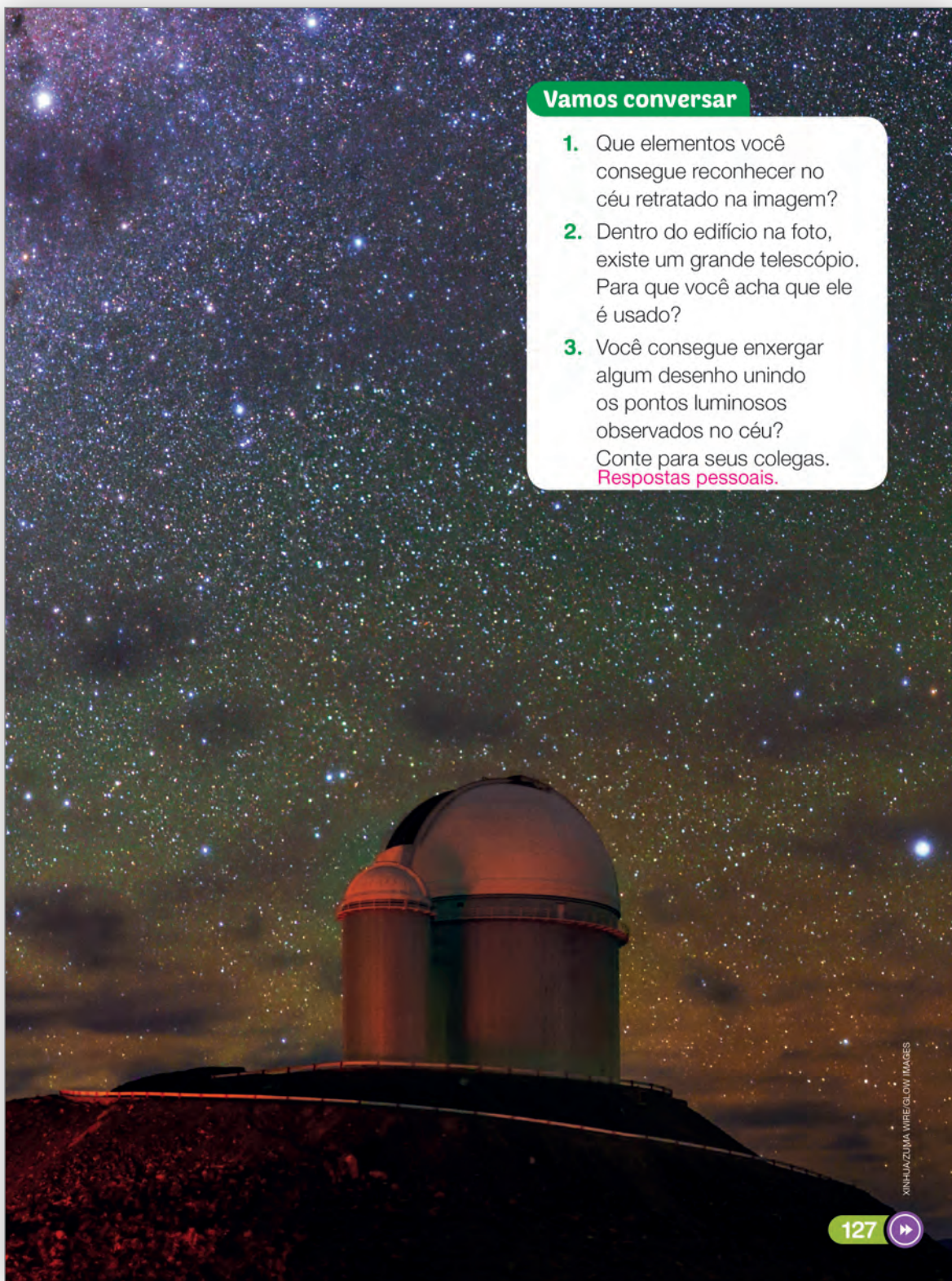


126

Habilidades da BNCC em foco nesta unidade

Terra e Universo

- **EF05CI10:** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
- **EF05CI11:** Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
- **EF05CI12:** Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.



Vamos conversar

1. Que elementos você consegue reconhecer no céu retratado na imagem?
2. Dentro do edifício na foto, existe um grande telescópio. Para que você acha que ele é usado?
3. Você consegue enxergar algum desenho unindo os pontos luminosos observados no céu?

Conte para seus colegas.

Respostas pessoais.

- A foto da imagem de abertura apresenta o céu noturno no deserto do Atacama, onde se localiza o observatório retratado. Por estar em uma altitude muito elevada, a luz dos astros sofre menos interferência da atmosfera e chega mais facilmente aos olhos do observador. Comente com os alunos que é por esse motivo que a quantidade de estrelas que podem ser observadas na foto é tão grande. É por esse motivo também que a maioria dos observatórios está instalada em locais de altitude elevada.
- Comente que há muitos observatórios ao redor do mundo e alguns no Brasil. Eles são geralmente usados para pesquisas de Astronomia e Astrofísica, e muitos são abertos à visitação.

Vamos conversar

1. É possível ver estrelas, algumas constelações, a Via Láctea, planetas e nuvens.
2. Os alunos podem citar que ele é usado para observar estrelas, outros corpos celestes e para estudar o Universo.
3. A ideia é iniciar a sensibilização dos alunos para o trabalho com constelações. Ao analisarem a imagem para procurar formar um desenho, os alunos poderão perceber que há estrelas de cores e intensidades de brilho diferentes.

- **EF05CI13:** Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

As competências específicas de Ciências da Natureza e as competências gerais para o Ensino Fundamental estão listadas nas páginas XIV e XV deste Manual.

Objetivos da seção

- Perceber as diferenças que podem ser observadas sem o auxílio de instrumentos nos astros visíveis no céu noturno.
 - Realizar observações e registros de um fenômeno.
 - Identificar mudanças que ocorrem na posição aparente dos astros no céu ao longo da noite.
-
- Essa investigação desperta o olhar dos alunos para a riqueza de informações que o céu noturno oferece. Para desenhar o que eles enxergam, os alunos precisarão olhar com atenção para o céu noturno, sem pressa. Só assim será possível reproduzir a posição aproximada das estrelas e, eventualmente, dos planetas. Com isso, eles podem perceber que nem todas as estrelas aparentam ter a mesma cor, por exemplo. Também podem perceber que o brilho delas não é igual: algumas são mais brilhantes que outras. Essas constatações são fundamentais para a compreensão do céu noturno.
 - Pede-se que a observação seja feita em uma noite de Lua Nova pois a luz refletida pela Lua pode prejudicar a observação das estrelas e dos planetas.
 - A identificação de planetas exige um pouco de prática, mas é uma tarefa possível. O brilho deles parece fixo, ao contrário das estrelas, que piscam, ou seja, cintilam. Além disso, o movimento dos planetas não acompanha o movimento aparente das estrelas. A compreensão desses fenômenos extrapola o conteúdo que se pretende passar aos alunos desta faixa etária. Por isso, vamos nos ater à constatação desses fatos, sem buscar explicá-los detalhadamente.

Investigar o assunto

Pontos luminosos

Civilizações antigas determinavam o lugar em que estavam e a época do ano com base na posição das estrelas e dos planetas no céu.

Como isso é possível? O primeiro passo é aprender a observar com atenção para o céu noturno. Fazendo isso, percebemos que algumas estrelas brilham mais do que outras. Podemos perceber também que alguns pontos parecem **cintilar**, enquanto outros parecem ter um brilho constante.

Glossário

Cintilar: brilhar com reflexos que parecem tremer, piscar.

O que você vai fazer

Observar o céu à noite em dois momentos e registrar o que você vê.

Como você vai fazer

1. Escolha uma noite sem nuvens e sem Lua para realizar esta atividade.
2. É importante que o local escolhido para fazer a observação tenha pouca ou nenhuma iluminação, pois o brilho das lâmpadas atrapalha a visualização do céu. Você pode fazer em casa, se possível, ou pedir a um de seus responsáveis que o acompanhe até um local seguro de onde seja possível observar o céu. Marque bem esse lugar, porque depois você deverá observar o céu novamente, exatamente do mesmo ponto.
3. Anote a data e a hora em que você começou a desenhar a primeira observação.
4. Na primeira observação, olhe para o céu e veja os pontos luminosos. Procure desenhar os pontos na mesma posição em que eles aparecem no céu. Se alguns forem mais brilhantes, represente-os maiores que os outros. Se você encontrar algum ponto com brilho que aparente ser constante, desenhe-o com uma cor diferente.
5. Para a segunda observação, repita o procedimento 90 minutos depois, exatamente do mesmo ponto que você havia observado. Anote o horário e faça o desenho de como está o céu no espaço correspondente.

A escolha de um local com pouca iluminação facilita a observação dos pontos luminosos.



Sugestão de atividade: Formando constelações

A fim de dar continuidade à atividade de observação e registro das estrelas proposta, é possível abordar o conceito de constelações.

Explique aos alunos, resumidamente, o que são as constelações. Em seguida, peça que, usando a imagem que produziram a partir da observação dos astros, imaginem desenhos ligando os pontos. Essa atividade, de caráter lúdico, auxilia a compreensão sobre a origem das constelações.

Após os alunos terem criado suas constelações, peça que mostrem aos colegas. Caso algum elemento tenha sido recorrente na criação das constelações (por exemplo, muitos alunos enxergaram a imagem de um cachorro), comente que temos a tendência de ima-

Objetivos do capítulo

- Compreender o que é referencial e a descrição de um movimento.
 - Conhecer o movimento de rotação do planeta Terra e o movimento aparente do Sol e de outras estrelas.
 - Aprender sobre o movimento de translação da Terra e associá-lo à duração de um ano terrestre.
 - Saber que existe relação entre o movimento de translação e as estações do ano.
- A compreensão de que o movimento é relativo é fundamental para o entendimento do movimento aparente do Sol e das demais estrelas no céu noturno, causado pela rotação da Terra. Ao longo deste capítulo, serão desenvolvidos conceitos que ajudarão o estudante a associar o movimento do Sol e das demais estrelas ao movimento de rotação da Terra. Dessa forma, o capítulo auxilia o desenvolvimento da habilidade EF05CI11.
- **Atividade 1.** Para compreender o significado de referencial, os alunos precisam perceber que uma mesma situação pode ser entendida de diversas formas, de acordo com quem a interpreta. Para auxiliá-los nesse processo, será necessário usar exemplos concretos, como o proposto na atividade. Complemente a atividade pedindo a um aluno que caminhe pela sala de aula carregando um lápis em sua mão. Faça as seguintes perguntas: “Ele se movimenta em relação a vocês, ou está parado e vocês estão se movimentando?”, “E o lápis que ele carrega?”. Comente que, para o referencial do caminheiro, os demais (que estão sentados) mudam de posição em relação a ele. Para ele, o lápis não muda de posição no decorrer do caminho. Já para os que estão sentados, ambos (aluno e lápis) se movem.

CAPÍTULO 1

Movimentos da Terra

Para perceber os movimentos da Terra e compreender outros fenômenos do mundo em que vivemos, é muito importante entender também o conceito de referencial.

Movimento e referencial

O mundo é muito dinâmico, existem deslocamentos em toda parte e a todo tempo. A descrição de um movimento depende de um **referencial** escolhido pelo observador, ou seja, é preciso decidir em relação a que o movimento do objeto será observado. Por esse motivo dizemos que o movimento é **relativo**, pois para um observador algo pode estar se movendo e para outro pode estar parado.

Para compreender isso melhor, imagine um garoto dentro do ônibus com a mãe. Ele como observador vê a mãe parada, pois ela permanece ao seu lado na mesma posição, conforme o tempo passa. Agora, imagine que, quando o ônibus começa a andar, ele acena para o pai, que está parado na calçada. Para o pai como observador o garoto e a mãe estão em movimento, pois se deslocam com o passar do tempo.



Para um passageiro, os demais passageiros estão parados, e as pessoas na rua estão em movimento. Para as pessoas na rua, o ônibus e as pessoas dentro dele estão em movimento.

- 1 Complete as falas das personagens com as expressões do quadro.

paradas em movimento

Para mim, as flores da cesta estão **em movimento**.

Para mim, as flores da cesta estão **paradas**.

130

Para seu aluno assistir

ABC da Astronomia

Essa série, produzida pela TV Escola, conta com 30 episódios curtos que tratam de diversos temas relacionados ao estudo dos astros. O episódio 19, sobre rotação, pode ser utilizado como recurso complementar ao conteúdo.

Todos os episódios da série podem ser assistidos na página: <<https://tvescola.mec.gov.br/tve/videoteca/serie/abc-da-astronomia>>.

Acesso em: 16 jan. 2018.

Movimento de rotação da Terra

A Terra não está parada no espaço. Um dos movimentos que ela faz é girar em torno de seu próprio eixo, como um pião; esse movimento é chamado de **rotação**.

O eixo de rotação da Terra é uma linha imaginária que passa por seu centro, atravessando o polo norte e o polo sul. A Terra demora aproximadamente 24 horas para completar uma volta em torno de seu eixo. Essa é a duração de um dia terrestre.



Representação esquemática da Terra, de seu eixo de rotação e do sentido de seu movimento. Os elementos da imagem não estão em proporção. Cores-fantasia.

A alternância entre dias e noites existe por causa do movimento de rotação da Terra. À medida que a Terra gira, a região que estava no escuro começa a receber luz do Sol: é o amanhecer. Nesse mesmo movimento, a porção que estava iluminada passa gradualmente para o escuro: é o anoitecer.

Movimentos aparentes

Como estamos na superfície do planeta, nós nos movimentamos com ele. Por isso, não conseguimos perceber seu movimento e temos a impressão de que a Terra está parada e que os outros astros estão passando sobre nós. A trajetória que o Sol descreve no céu ao longo do dia é denominada **movimento aparente do Sol**.

- A compreensão de fenômenos como a rotação e a translação exige um grau considerável de capacidade de abstração. Portanto, é interessante explorar diferentes formas de explicá-los, fazendo uso de simulações e modelos – além do texto e das imagens que o livro apresenta.
- Para representar a rotação da Terra, pegue uma laranja, para simular o planeta Terra, e espete um palito na parte referente à localização do Brasil, como em um globo terrestre. Acenda uma vela para representar o Sol. Tenha total atenção para manter os alunos afastados dela. Se possível, escureça a sala de aula. Com a laranja em mãos, posicione-se em um local bem visível. Então, movimente a laranja em torno de si. Peça aos alunos que observem a luminosidade na região onde está o palito e questione o que esse movimento representa.
- O uso de vídeos e animações também é um recurso complementar muito interessante no ensino de Astronomia, pois as imagens em movimento são mais efetivas para demonstrar certos fenômenos que as imagens estáticas presentes nos livros. Se possível, assista com eles ao documentário indicado no rodapé da página 130.

- Ainda em relação ao movimento de rotação da Terra, explique aos alunos que as expressões “nascer do Sol” e “pôr do Sol” se referem ao movimento aparente desse astro no céu. Aparente neste caso significa “que parece ser mas não é”; portanto, o Sol parece que está em movimento mas, na realidade, ele está sempre na mesma posição em relação ao Sistema Solar.

- **Atividade 2.** O objetivo desta atividade é que os alunos associem o movimento aparente das estrelas e planetas no céu noturno ao movimento de rotação da Terra. Dessa forma, possibilita o desenvolvimento da habilidade EF05CI11.

a) Relembre os alunos sobre a direção do movimento: como eles estão olhando para a direção oeste, é a direção onde as estrelas e planetas desaparecem no horizonte. Com o passar das horas, esses astros deslocam-se no céu e desaparecem sob a linha do horizonte, da mesma forma que o Sol.

b) O movimento aparente é causado pela rotação da Terra e ocorre porque, de acordo com o nosso referencial, que é a superfície do planeta em movimento, nós parecemos estar parados enquanto o céu e as estrelas se deslocam sobre nós.

- Comente com os alunos que observar o movimento aparente do planeta Júpiter apenas por uma noite pode dar a impressão de que o planeta “percorre o mesmo caminho” no céu e mantém a sua distância “fixa” em relação às demais estrelas do céu. Porém, o movimento dos planetas segue uma trajetória diferente no céu: os planetas, ao longo do tempo, parecem se mover por entre as estrelas, que têm uma posição “fixa”. O nome planeta, de origem grega, significa “estrela errante”, ou seja, aquele que se move, mas não segue uma trajetória definida.

A Terra gira sempre no mesmo sentido. Assim, para nós que estamos na Terra, o Sol parece “nascer” na direção leste e “se pôr” na direção oeste.

O mesmo ocorre com os corpos celestes visíveis no céu noturno: conforme as horas passam, vemos a posição das estrelas se alterando no céu, deslocando-se na direção leste-oeste, sentido oeste.

- 2 Olhando na direção leste-oeste, sentido oeste, no município de Balsas, Maranhão, é possível observar os corpos celestes abaixo, nos horários indicados na imagem, no dia 27 de julho de 2019. Responda às questões.



Representação esquemática para fins didáticos do céu noturno no dia 27 de julho de 2019. Cores-fantasia.

a) Quais diferenças no céu noturno você identificou com o passar do tempo?

A posição das estrelas mudou.

b) O que causa o movimento aparente das estrelas no céu? Explique como ocorre.

A rotação da Terra. Esse movimento acontece porque a Terra gira em torno de seu próprio eixo. Como nós estamos nos movimentando junto com a Terra, as estrelas parecem estar se movimentando.

• Sugestão de atividade: Visita a um planetário

Diversos aspectos da Astronomia tornam atraente para estudantes nessa faixa etária. Uma atividade que pode despertar bastante interesse e curiosidade é a visita a um planetário.

Para localizar o planetário mais próximo, é possível consultar o site <<http://planetarios.org.br/o-que-e-um-planetario/planetarios/>>. Acesso em: 16 jan. 2018. Essa página se propõe a listar todos os planetários brasileiros, e fornece algumas informações básicas sobre eles, como endereço, capacidade de público e formas de contato.



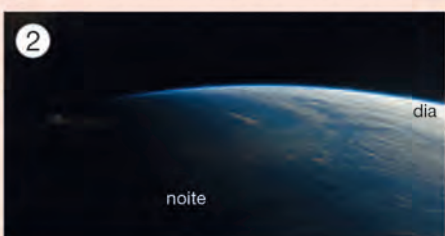
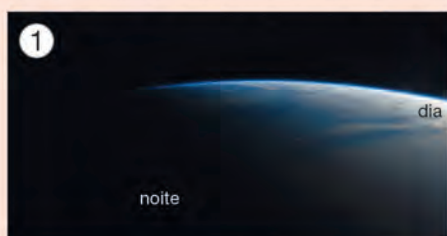
A Estação Espacial Internacional (sigla ISS, em inglês) é um laboratório espacial que orbita ao redor do nosso planeta. Ela foi construída com a colaboração de diversos países. Hoje em dia ela é usada para pesquisas científicas nas áreas de medicina espacial, física, química, biologia, clima espacial, clima na Terra etc. Além disso, oferece uma visão privilegiada do nosso planeta.



Representação esquemática da órbita da ISS em torno da Terra.

Os elementos representados estão fora de proporção. Cores-fantasia.

A ISS demora aproximadamente 90 minutos para dar uma volta completa em torno da Terra. Durante esse período, a estação fica 45 minutos iluminada pelo Sol e 45 minutos na escuridão. Isso significa que os astronautas presenciam 16 vezes o amanhecer e o anoitecer a cada 24 horas do dia terrestre. Observe, abaixo, a sequência de um amanhecer observado por uma missão da ISS em 2013.



Imagens feitas sobre o Oceano Pacífico, próximas à região da Austrália, mostrando um amanhecer. Note como a região iluminada pela luz solar aumenta progressivamente. Imagens feitas pela tripulação da ISS, Expedição 34.

Objetivos da seção

- Conhecer o que é a Estação Espacial Internacional e qual é a sua função.
- Observar como a divisão entre dia e noite na superfície terrestre é vista do espaço.

- Conforme a Estação Espacial Internacional (ISS) completa sua órbita ao redor do planeta, os astronautas dentro dela enxergam o Sol “aparecer” no horizonte da Terra a cada 90 minutos, aproximadamente. Nesse momento, eles podem perceber a divisão entre a área iluminada e a área escura da superfície do planeta.
- Ajude os alunos na interpretação do esquema desta página, representando a órbita da ISS em torno da Terra. Se julgar necessário, explique que órbita é o caminho percorrido pela espaçonave ao redor do planeta. Peça a eles que tentem descrever a imagem, fazendo uso das cotas como palavras-chave da descrição.
- Peça aos alunos que analisem as fotografias. Pergunte a eles que características da imagem da Terra possibilitam que identifiquem qual parte é dia e qual é noite. Os alunos devem citar a presença ou ausência de luz solar como principal característica.



Para você acessar

Planetarium

Explore as estrelas e os planetas em um planetário virtual disponível em: <http://neave.com/planetarium/>.

Nesta página, você pode acessar mapas celestes de acordo com a localidade, o dia e o horário que desejar.

Acesso em: 16 jan. 2018.

- Utilize novamente uma laranja para representar a Terra no movimento de translação. Finque um alfinete ou palito de dente para representar a posição do Brasil. Faça uma marcação na laranja, representando a linha do equador. Movimente a laranja ao redor da vela; chame a atenção dos alunos para que notem a inclinação do eixo da laranja em relação à sua trajetória em torno da vela.

- **Atividade 3.** Faça com os alunos o cálculo da soma das horas adicionais no quadro de giz, justificando o ano bissexto. Para explorar a interdisciplinaridade com a **Matemática**, apresente aos alunos os cálculos que determinam se o ano é bissexto:

- ▶ deve ser múltiplo de quatro;
- ▶ não pode ser múltiplo de cem, exceto se for múltiplo de quatrocentos.
- ▶ Tendo apresentado essas regras, peça aos alunos que determinem se são bissextos anos bem distantes do atual, como 1100, 1500, 3000 (não bissextos) e 1200, 1600, 4000 (bissextos).

DL Domínio da Linguagem

Leitura de representação bidimensional. Representar o movimento de translação de forma bidimensional é um desafio considerável, e é preciso reconhecer que existem limitações quando se pretende ilustrar um fenômeno em que a tridimensionalidade é fundamental. Por essa razão, recomendamos que a leitura de representações apresentadas nesta página seja acompanhada de outros recursos, como vídeos ou simulações. Dessa forma, é possível desenvolver nos alunos a capacidade de interpretação de representações mais abstratas.

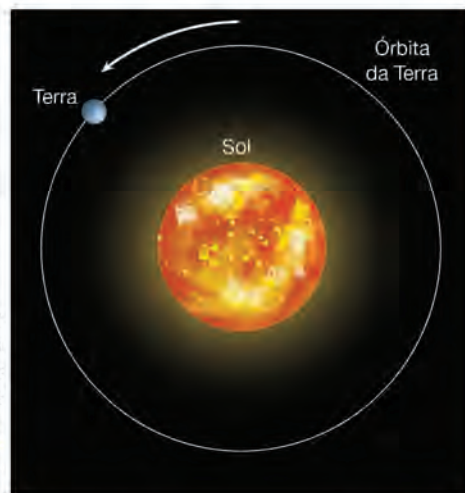
Movimento de translação da Terra

Além de girar em torno de seu próprio eixo, a Terra também gira ao redor do Sol. Esse movimento é chamado de **translação**.

A trajetória da Terra ao redor do Sol é a **órbita**. Para dar uma volta completa em torno do Sol, a Terra leva aproximadamente 365 dias e 6 horas, que é a duração de um ano terrestre.

Representação esquemática para fins didáticos do movimento de translação da Terra. Se a Terra e o Sol fossem vistos de cima, poderíamos perceber que a órbita da Terra ao redor do Sol é parecida com um círculo.

Os elementos da imagem não estão em proporção. Cores-fantasia.



Fonte: Ilustração elaborada com base em: FÁRIA, R. P. (Org.). *Fundamentos da Astronomia*. 2. ed, Campinas: Papirus, 1985. p. 64.

Para que o nosso calendário se mantenha sempre com 365 dias em um ano, a cada 4 anos, as horas adicionais somam 24 horas, o equivalente a um dia. Por isso, temos um **ano bissexto**: a cada 4 anos o mês de fevereiro tem 29 dias, e o ano fica com 366 dias no total.

- 3** Sabendo que o ano de 2016 foi um ano bissexto, faça um **X** nos outros anos bissextos.

☐ 2017	☐ 2019	☐ 2022	☒ 2028	☒ 2032
☐ 2018	☒ 2020	☒ 2024	☐ 2030	☐ 2034

- Represente, no espaço abaixo, os cálculos que você fez para responder à questão.

Sugestão: os alunos devem mostrar cálculos de adição de 4 anos a partir de 2016.

Estações do ano

Este fenômeno, geralmente explicado em livros tanto de ciências como de geografia do Ensino Fundamental, é fonte de muitas incompreensões e erros. O erro mais grave é explicá-lo como sendo devido às variações da distância da Terra ao Sol (no verão a Terra fica mais próxima do Sol e no inverno mais longe). [...]

Outras explicações são incorretas e induzem a erros, como, por exemplo, a afirmativa de que “as estações do ano ocorrem devido à órbita elíptica da Terra”. Como a órbita à qual é feita a referência, geralmente, é exageradamente elíptica, fica a associação automática: verão/inverno = Terra mais/menos próxima do Sol. [...]

As estações do ano

A Terra é esférica e gira em um eixo levemente inclinado em relação à sua órbita. Por isso, a distribuição dos raios solares que incidem na Terra não é igual nos dois hemisférios na maior parte do tempo.

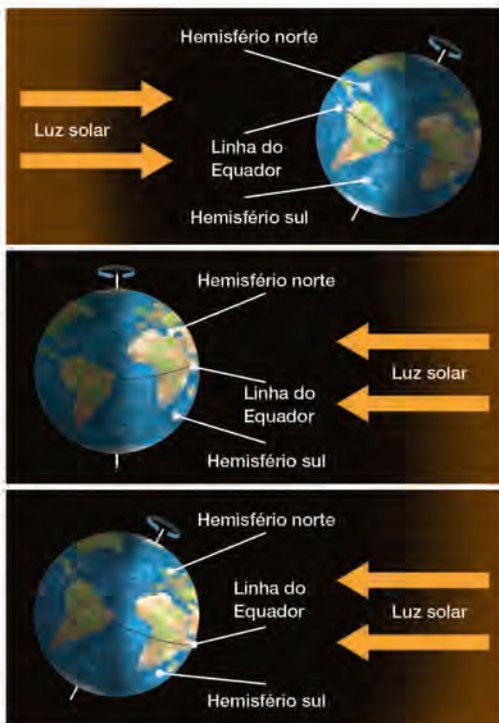
Essa incidência de raios solares diferente nos hemisférios causada pela inclinação da Terra e o movimento de translação resultam nas mudanças de temperatura e duração do dia percebidas nas diferentes estações do ano: **outono**, **inverno**, **primavera** e **verão**.

Próximo ao mês de dezembro, o hemisfério sul fica mais exposto ao Sol e recebe mais luz, e o hemisfério norte fica menos exposto ao Sol e recebe menos luz. Nesse período, é verão no hemisfério sul e **inverno** no hemisfério norte.

A primavera vem depois do inverno e antes do verão. Durante essa estação, a quantidade de luz do Sol que chega ao hemisfério aumenta com o passar dos dias. O outono vem depois do verão e antes do inverno. No outono, acontece o contrário, isto é, a quantidade de luz vai diminuindo.

Em julho, o hemisfério norte fica mais exposto ao Sol, e o hemisfério sul recebe menos luz. É verão no hemisfério norte e inverno no hemisfério sul.

Representações esquemáticas da iluminação da Terra ao longo do ano. Cores-fantasia.



- 4 As estações do ano sempre ocorrem em pares no planeta Terra: enquanto o hemisfério sul está em uma estação do ano, o hemisfério norte está em outra.

Complete o quadro ao lado relacionando as estações do ano que ocorrem ao mesmo tempo no planeta.

Hemisfério sul	Hemisfério norte
Primavera	Outono
Verão	Inverno
Outono	Primavera
Inverno	Verão

135

- Pergunte aos alunos se sabem por que no verão as temperaturas são mais elevadas do que no inverno. Dependendo das respostas, enfatize que as estações do ano não ocorrem porque a Terra está mais próxima ou mais distante do Sol. Esclareça que as estações do ano e a variação na duração do dia ao longo do ano se devem à inclinação do eixo da Terra em relação ao seu plano de órbita. Se o eixo da Terra fosse perfeitamente perpendicular ao plano de sua órbita, a quantidade de luz e calor que chegaria até os hemisférios sul e norte seria praticamente igual.
- Atividade 4.** Informe que é verão no hemisfério norte quando é inverno no hemisfério sul. Isso acontece porque, enquanto a Terra gira em torno do Sol, a inclinação do eixo de rotação não muda. Então, quando o polo norte está voltado para o Sol, o polo sul está voltado para o outro lado, não iluminado. E quando o polo sul está voltado para o Sol, é verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte. As estações se sucedem continuamente por causa da translação da Terra.

Contudo, existem livros didáticos que esclarecem, corretamente, que as estações do ano não são devidas à maior/menor distância da Terra ao Sol, mas, infelizmente, “ilustram” estas explicações com desenhos nos quais a órbita da Terra é exageradamente excêntrica (“achatada”), o que induz à conclusão de que verão/ inverno estão relacionados com a menor/maior distância da Terra ao Sol. E como as figuras se fixam mais do que as palavras escritas, o aluno fica com a “explicação” errada.

NOGUEIRA, S. *Astronomia: Ensinos Fundamental e Médio*. Coleção Explorando o Ensino: Fronteira Espacial, parte 1, volume 11. Brasília: MEC, 2009.

Objetivos do capítulo

- Reconhecer que a Lua muda de aspecto a cada dia.
 - Associar o movimento da Lua ao redor da Terra às mudanças de fase da Lua.
 - Simular e observar a mudança de fases da Lua, concluindo sobre sua periodicidade.
-
- É comum a noção de que existem apenas quatro fases da Lua (Cheia, Quarto Minguante, Nova e Quarto Crescente). No entanto, essas são apenas as fases que possuem nomes para diferenciá-las; todos os outros aspectos com que a face da Lua se apresenta para um observador na Terra são também fases da Lua.
 - **Atividade 1.** Neste momento, não é esperado que os alunos saibam responder corretamente à questão. O objetivo é que eles exponham suas concepções sobre o assunto, para que eventuais concepções alternativas sejam orientadas nas atividades que seguem.
 - Diz-se que a Lua se encontra em rotação sincronizada com a Terra, isto é, o tempo que ela leva para completar uma rotação em torno de si é o mesmo que leva para completar sua órbita ao redor da Terra. Por causa disso, ela apresenta sempre a mesma face voltada para o nosso planeta. Se julgar conveniente, comente isso com os alunos.
 - O lado da Lua voltado para a Terra é chamado de face visível, enquanto o lado oposto é denominado face oculta. Diferentes culturas atribuíram significados distintos aos desenhos que podem ser observados na superfície lunar. No Brasil, é comum associarem o desenho da Lua a São Jorge montado em um cavalo, mantendo um dragão.

CAPÍTULO 2 A Lua

A Lua é o **satélite natural** da Terra. Isso significa que ela é um corpo celeste que orbita ao redor do nosso planeta. Ela também faz um movimento de rotação, girando em torno de seu próprio eixo.

- 1 Na sua opinião, a Lua muda de forma e tamanho com o passar dos dias? Por quê?

Resposta pessoal.

Conforme a Lua se desloca em sua órbita ao redor da Terra, ela é vista da superfície de nosso planeta tanto durante o dia quanto à noite. Ao fazer esse movimento, ela muda de posição em relação ao Sol, que é a fonte da luz que ela reflete. Por isso a Lua aparece para nós sob diferentes aspectos, chamados de **fases da Lua**.

Apesar de a Lua aparentar mudar de aspecto um pouco a cada dia, são destacadas quatro fases principais, descritas abaixo.



Representação esquemática da órbita da Lua em torno da Terra e do sentido de seu movimento.

Os elementos da imagem não estão em proporção. Cores-fantasia.

O período entre duas fases iguais e consecutivas é chamado de **lunação**; ele dura 29 dias, aproximadamente.

136

Mais informações sobre a Lua

O ambiente lunar é muito diferente do terrestre: não há água líquida na superfície da Lua e a atmosfera possui poucos gases. Por isso, não há seres vivos. Em 1969 foi feito o primeiro pouso lunar por uma tripulação da *Agência Espacial Norte Americana*, a NASA. Para isso, os astronautas precisaram usar roupas e equipamentos apropriados para poderem respirar e caminhar em solo lunar. A missão Apollo 11 foi a primeira a pousar na Lua, com os astronautas estadunidenses Neil Armstrong, Michael Collins e Buzz Aldrin.

Acredita-se que a Lua tenha surgido de uma colisão de um asteroide com a Terra. Ou seja, a Lua é composta de materiais da Terra. Se você costuma observar esse astro, já deve ter percebido que sua superfície não é uniforme, apresentando algumas "manchas". Essas manchas são, na verdade, grandes crateras no solo lunar, provocadas pelo impacto de meteoros.

2 Observe o calendário lunar do ano de 2020 e depois responda às questões.

Janeiro				Fevereiro			
3 crescente	10 cheia	17 minguante	24 nova	1 crescente	9 cheia	15 minguante	23 nova
Março				Abril			
2 crescente	9 cheia	16 minguante	24 nova	1 crescente	7 cheia	14 minguante	22 nova
Maio				Junho			
7 cheia	14 minguante	22 nova	30 crescente	5 cheia	13 minguante	21 nova	28 crescente
Julho				Agosto			
5 cheia	12 minguante	20 nova	27 crescente	3 cheia	11 minguante	18 nova	25 crescente
Setembro				Outubro			
2 cheia	10 minguante	17 nova	23 crescente	1 cheia	9 minguante	16 nova	23 crescente
Novembro				Dezembro			
8 minguante	15 nova	22 crescente	30 cheia	7 minguante	14 nova	21 crescente	30 cheia

a) Quantas fases da Lua ocorrem em um mês?

Geralmente, ocorrem 4 fases. Em alguns meses, ocorrem 5.

b) Quantos dias aproximadamente dura cada fase?

Entre 7 e 8 dias.

c) Quantos dias são necessários para que se repita a Lua Cheia?

Entre 29 e 30 dias.

d) Você acha que observar as fases da Lua é uma boa maneira de contar a passagem de um mês? Por quê?

Resposta pessoal.

- **Atividade 2.** Auxilie os alunos na leitura do calendário. Explique que ele não mostra todos os dias do mês, como nos calendários que eles estão acostumados a consultar. O calendário lunar apresenta as datas em que a Lua aparece em uma das quatro fases mais conhecidas. Para validar a compreensão da tabela, peça aos alunos que determinem em que período a Lua estará no dia do aniversário deles.
- Essa atividade é um bom exemplo para se trabalhar as habilidades relacionadas à competência específica 1, pois mostra que o conhecimento científico é cultural e histórico.

- Ao explicar que as fases da Lua se devem ao seu movimento ao redor da Terra, essa sequência de ilustrações ajuda o desenvolvimento da habilidade **EF05CI12** sobre a periodicidade das fases da Lua.
- As ilustrações esquemáticas sobre as fases da Lua mais tradicionais em livros didáticos – com o plano orbital da Lua visto em perspectiva oblíqua e a Lua aparecendo diversas vezes na mesma imagem – exigem do leitor uma capacidade de abstração elevada. Além disso, representar Sol, Terra e Lua em uma mesma imagem respeitando as proporções de tamanho e de distância é impraticável. Para evitar que os alunos tenham dificuldade em compreender o conteúdo apresentado nas representações do sistema Sol-Terra-Lua, optamos aqui por ilustrar uma proposta simples de simulação das fases da Lua. Recomendamos que a atividade ilustrada seja realizada com os alunos, para facilitar ainda mais a compreensão desse fenômeno.
- Nessa simulação, optamos por representar os aspectos da Lua do ponto de vista de um observador no hemisfério sul, onde está a maior parte do território brasileiro. Nesse hemisfério, enquanto está no período crescente, a Lua se assemelha à letra “C”. No período minguante, ela se assemelha à letra “D”.

Compreendendo as fases da Lua

Para entender melhor como ocorrem as fases da Lua, leia e observe a situação a seguir.

Horácio e Selene querem simular o movimento da Lua em torno da Terra. Eles decidiram que Horácio vai representar o Sol e Selene, a Terra. Para representar a Lua, pegaram uma bola branca.

A Horácio acendeu uma lanterna para simular a luz do Sol. Selene se sentou em um banquinho, de costas para ele, e ergueu a bola.

B Nessa situação, Selene vê a bola toda iluminada. Isso corresponde à Lua Cheia.



C Depois, Selene girou lentamente para a direita, até ficar de lado para Horácio.

D Agora, Selene vê que só a metade direita da bola fica iluminada. Essa situação corresponde ao Quarto Minguante.



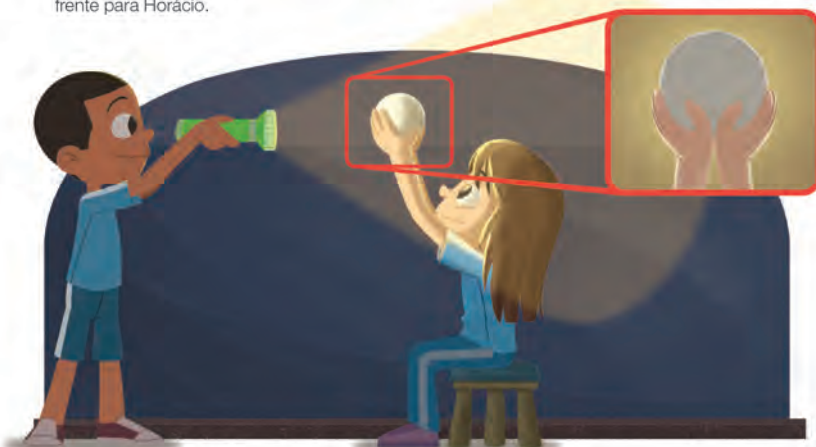
• Sugestão de atividade: As fases da Lua em uma caixa de papelão

Caso deseje complementar as explicações sobre as fases da Lua, sugerimos a atividade proposta no artigo *As fases da Lua numa caixa de papelão*, de Maria de Fátima O. Saraiva e colaboradores. Segundo os autores:

A elaboração de materiais didáticos que permitam substituir o exercício da abstração pela visualização de um modelo concreto pode ser um auxiliar importante na aprendizagem. Além de facilitar a compreensão do assunto, a manipulação, pelo aluno, de modelos elaborados para tentar descrever o comportamento da natureza, estimula-o a envolver-se mais com o assunto e a portar-se de maneira mais ativa na construção de seu próprio conhecimento. Um dos materiais instrucionais mais utilizados para ensinar as fases da Lua e as estações do ano é a maquete do sistema solar; esse

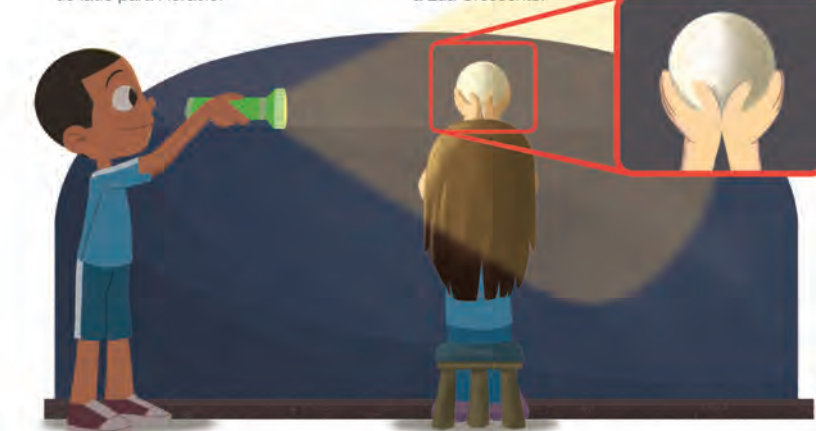
E Selene girou mais um pouco para a direita, ficando de frente para Horácio.

F A lanterna ilumina só a parte da bola que Selene não consegue ver. Isso corresponde à Lua Nova.



G Girando mais um pouco para a direita, Selene ficou novamente de lado para Horácio.

H Só metade da bola aparece iluminada. Dessa vez, é a metade esquerda. Essa situação corresponde à Lua Crescente.



ILUSTRAÇÕES: FÁBIO ELI SPASULIMA

3 Explique, com suas palavras, como ocorrem as fases da Lua.

Espera-se que o aluno mencione a porção da face da Lua voltada para a Terra que está sendo iluminada pelo Sol. Conforme muda a posição do observador ou a posição da Lua, diferentes partes iluminadas ficam visíveis, formando as fases da Lua.

4 Por que não é possível enxergar a Lua durante a fase Nova?

Porque a face da Lua iluminada pelo Sol não está voltada para a Terra.

139

- Assegure-se de que os alunos compreendam como o Sol, a Terra e a Lua são representados nessas ilustrações. A menina que faz o papel de Terra faz também o papel de um observador na superfície do planeta.
- Deixe claro que o movimento da Lua ao redor da Terra não acompanha a rotação do planeta. O movimento de rotação da Terra leva aproximadamente 24 horas, enquanto a Lua leva cerca de 27 dias para completar uma órbita ao redor do planeta.
- A bola que representa a Lua deve ser segurada acima da cabeça do aluno que faz o papel de Terra, para que ele não projete uma sombra sobre a bola. A projeção da sombra da Terra sobre a Lua determina os eclipses lunares.
- **Atividade 3.** Espera-se que os alunos consigam associar a mudança das fases da Lua ao movimento que ela executa ao redor da Terra, explicitando que a face que enxergamos é a que está iluminada pelo Sol.
- **Atividade 4.** Por meio desta atividade, os alunos poderão entender, de maneira mais simples, o que acontece com a Lua nesta fase.

material, embora seja excelente para auxiliar na compreensão do fenômeno da perspectiva de um observador externo, não é completo, pois não permite reproduzir as fases como o observador na Terra as percebe.

Neste trabalho propomos um experimento de construção muito simples e barato, imaginado para ser usado em complemento à maquete anteriormente citada, se disponível, com a finalidade específica de mostrar como as fases da Lua estão relacionadas à posição relativa entre a Terra, a Lua e o Sol.

SARAIVA, M. F. O. et al. *As fases da Lua numa caixa de papelão*. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 4, p. 9-26, 2007.

Objetivos da seção

- Realizar uma atividade prática de observação de longa duração.
- Registrar as mudanças de aspecto da Lua durante 60 dias e concluir sobre a periodicidade das fases da Lua.
- Esta atividade propõe aos alunos observar e registrar as formas aparentes da Lua no céu durante dois meses, para então concluir sobre a periodicidade das fases da Lua. Dessa forma, auxilia no desenvolvimento da habilidade EF05CI12.
- Por ser uma atividade de longa duração (2 meses), recomendamos que ela seja iniciada antes do estudo desta unidade, para que seja possível analisar os registros dos alunos durante o estudo das fases da Lua.
- A observação deve ser realizada em um período de 60 dias consecutivos. A suspensão dos registros por algum tempo pode prejudicar as análises propostas. Oriente os alunos quanto a isso. Caso não seja possível efetuar o registro em algum dos dias, a data deve ser anotada e deve-se fazer um "X" sobre o círculo correspondente.
- Oriente os alunos sobre os procedimentos para realizar os registros. O livro fornece 60 círculos, um para cada dia de observação. Eles são todos do mesmo tamanho, o que facilita a comparação entre eles durante a análise dos resultados. Usando lápis preto, os alunos devem pintar no círculo a área correspondente à área da Lua que não está iluminada.



Atividade prática Observação

Observar e registrar as fases da Lua

O que você vai fazer

Observar, registrar e analisar as fases da Lua por 60 noites seguidas.

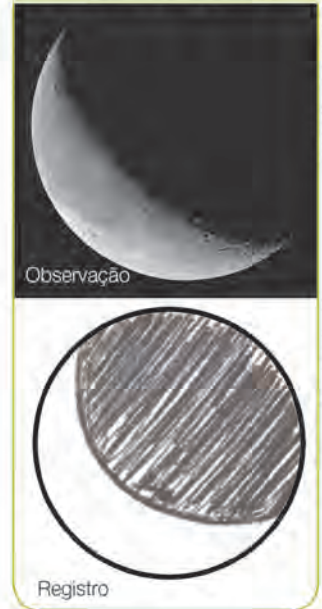
Material

✓ lápis preto ✓ quadro das páginas 140 e 141

Como você vai fazer

1. A partir da data combinada com o professor, observe a Lua durante 60 noites seguidas.
2. Em cada observação, anote, no quadro abaixo, a data e pinte o círculo de acordo com a fase da Lua, usando lápis preto. Veja o exemplo ao lado.
3. Se a Lua estiver aparente, você pode fazer o registro durante o dia.
4. Se, por alguma razão, não for possível observar a Lua em alguma noite, anote a data mesmo assim e faça um X sobre o círculo.

Modelo de registro



Quadro de anotações

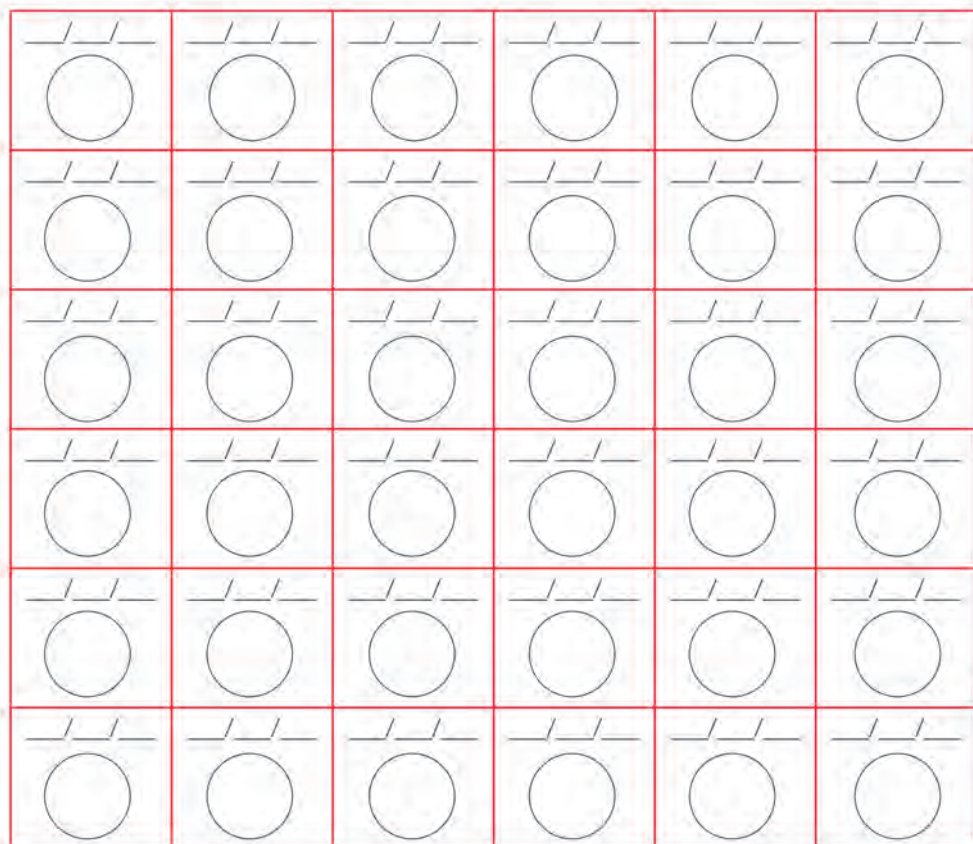


140

Mais informações sobre a atividade prática

A proposta desta seção baseia-se na atividade apresentada no artigo de Luiz Marcelo Darroz e colaboradores.

A proposta aqui apresentada fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, por entender-se que a ocorrência periódica das fases da Lua já está incorporada à estrutura cognitiva dos estudantes, que se forma longo da sua vivência cotidiana, por meio de observações e de informações veiculadas aos materiais didáticos e meios de comunicação, e que esses elementos podem ser o ponto de partida para a promoção da aprendizagem significativa. [...] Com o objetivo de identificar os subsunçores presentes nas estruturas cognitivas dos estudantes [...], organizou-se um debate sobre a ocorrência das fases da Lua durante uma aula da disciplina de Geografia. Esse momento serviu como motivação para que os estudantes participassem da atividade proposta, na



Para você responder

1. Escolha um dos primeiros registros e compare-o com a fase da Lua depois de 7, 14, 21 e 29 dias. Existe alguma semelhança?

A cada 7 dias, aproximadamente, a Lua muda de fase. Depois de 29 dias, as observações devem ser praticamente idênticas.

2. Escolha outros dois registros e repita a atividade 1. O resultado foi parecido?

Em todos os casos, a observação escolhida deve ser praticamente idêntica àquela feita 29 dias depois.

3. Por que dizemos que o movimento da Lua ao redor da Terra é periódico, ou seja, que se repete em intervalos mais ou menos iguais? As fases da Lua se repetem em intervalos regulares. Como elas são determinadas pelo movimento da Lua ao redor da Terra, é possível concluir que é um movimento periódico.

- Embora a Lua leve cerca de 27 dias para completar uma órbita ao redor da Terra, o ciclo completo de fases da Lua leva cerca de 29 dias. Isso se deve ao movimento de translação da Terra. Estimule os alunos a constatar a periodicidade desse movimento a partir da análise de seus registros. Peça, por exemplo, que verifiquem se uma sequência de três fases consecutivas se repete nas observações. Eles deverão perceber que esse tipo de repetição ocorre a cada 29 dias, aproximadamente.
- **Atividades 1, 2 e 3.** O objetivo dessas atividades é que os alunos consolidem o conteúdo do capítulo por meio de observações e registros das fases da Lua.

qual, primeiramente, foi oportunizado que discutissem oralmente seus conhecimentos prévios, de origem escolar ou não, sobre o fenômeno. [...] Para estabelecer a “ponte” entre os subsunçores manifestados pelos estudantes e as novas informações que seriam abordadas na atividade posterior, solicitou-se que efetuassem observações diárias da Lua. [...] Buscando estabelecer uma conexão entre as observações e o conhecimento a ser abordado, destinou-se na atividade um tempo para que os estudantes expressassem oralmente suas conclusões decorrentes das observações realizadas durante os trinta dias. [...] Para finalizar a atividade, com objetivo de constatar indícios da ocorrência da aprendizagem significativa e coletar dados para a pesquisa, solicitou-se que cada estudante escrevesse uma memória do encontro. Motivou-se para que nessa memória cada um expressasse livremente o que aprendeu no decorrer da atividade. [...]

DARROZ, L. M. et al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do 6º ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da Lua. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 13, p. 31-40, 2012.

Objetivos do capítulo

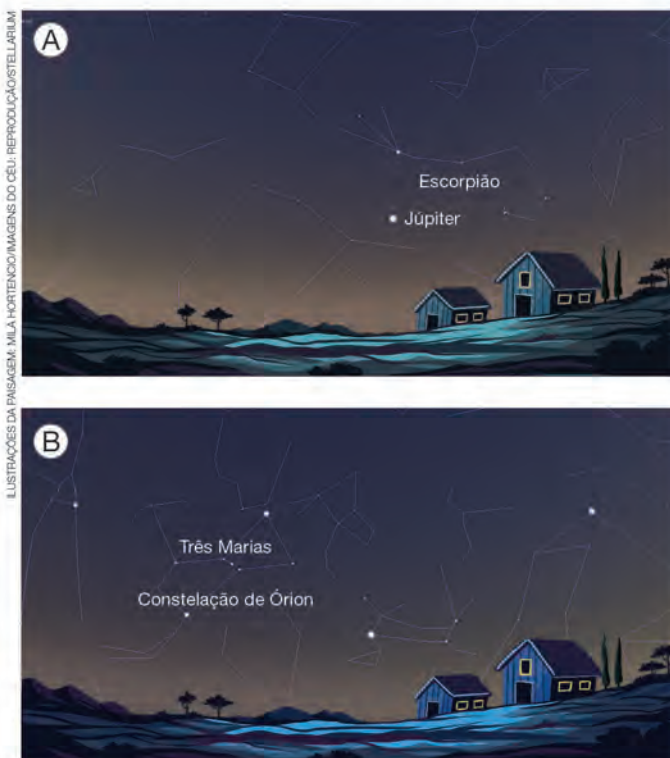
- Conhecer a importância histórica das constelações e seus usos por alguns povos.
 - Associar o movimento aparente das constelações aos movimentos da Terra.
 - Aprender a identificar algumas das constelações que podem ser vistas no céu brasileiro.
-
- Comente com os alunos que, da mesma forma que a rotação da Terra faz parecer que o Sol se move no céu, ela também faz parecer que as estrelas se movem no céu noturno, aparecendo a leste e “se pondo” a oeste. A compreensão da sequência temporal representada por essas imagens favorece o desenvolvimento da habilidade EF05CI11.
 - **Atividade 1.** Estimule os alunos a relatarem o que sabem sobre constelações. Apresente constelações mais conhecidas, como a do Cruzeiro do Sul e a de Órion, conhecida como “Três Marias”, desenhando-as no quadro de giz. Comente que nem todo desenho formado no céu é uma constelação.
 - As estrelas que fazem parte de uma mesma constelação geralmente não têm nenhuma relação entre si. Na maioria dos casos, elas estão muito distantes entre si. Para trabalhar a influência da perspectiva na observação de constelações, você pode realizar com os alunos a atividade proposta no rodapé desta página.

CAPÍTULO 3

As constelações

Diferentes civilizações do passado já observavam as estrelas e imaginavam figuras formadas por elas, como em uma brincadeira de ligar pontos. Cada povo observava o céu e criava suas próprias figuras, chamadas constelações.

Ao estudar o céu, foi possível perceber que, com o passar dos meses, mudam as primeiras estrelas que surgem no horizonte ao anoitecer. Com base nas primeiras noites em que cada constelação surge no horizonte, no sentido leste, é possível definir a época do ano. Assim, os povos antigos conseguiram identificar os melhores períodos de caça, a época de plantar e a de colher, quando ocorriam as cheias e as secas e era o tempo de pescar, por exemplo.



No hemisfério sul, a constelação que marca o inverno é a de Escorpião, que surge no horizonte no anoitecer na segunda quinzena de junho. No verão, a constelação que surge no horizonte logo após o entardecer, na segunda quinzena de dezembro, é a de Órion. (A) Projeção do céu visto do município de Campos do Jordão, São Paulo, em 20 de junho de 2018, às 17h51. (B) Projeção do céu visto do município de Campos do Jordão, São Paulo, em 20 de dezembro de 2018, às 19h51.

Representação esquemática para fins didáticos.



1

Você já brincou de tentar formar figuras no céu ligando os pontos entre as estrelas? Você acha que qualquer figura que formarmos no céu pode ser considerada uma constelação? **Resposta pessoal.**



142

• Sugestão de atividade: *Diferentes pontos de vista*

Para o observador, pode parecer que todas as estrelas estão à mesma distância da Terra. Isso, na verdade, é uma questão de perspectiva. Para desenvolver esse conceito com os alunos, realize a atividade proposta a seguir.

Material

- ✓ Duas canetas

Como fazer

Um aluno (A) deve ficar de frente para o outro (B), a cerca de três metros de distância. Um terceiro aluno (C) deve ficar de lado para o aluno B, também a três metros de distância, como no esquema ao lado.

A definição atual de constelações

Com o desenvolvimento de instrumentos de observação, foi necessário criar um padrão para que os astrônomos do mundo inteiro pudessem identificar as mesmas regiões do céu.

Para resolver esse problema, em 1928, a União Astronômica Internacional definiu que constelações são regiões do céu definidas de acordo com o agrupamento aparente de estrelas. Então, em 1930, foram traçadas as 88 regiões do céu, que são as constelações oficiais que atualmente conhecemos.

Ao observarmos da Terra, parece que as estrelas que formam uma constelação estão próximas umas das outras. Na verdade, as distâncias entre elas são enormes. Algumas estrelas estão mais perto de nós, outras estão muito mais longe.

Continuamos a criar figuras no céu, e às vezes essas figuras podem unir estrelas até de constelações diferentes. Padrões aparentes de estrelas que geralmente são facilmente reconhecíveis são chamados **asterismos**.

2 Leia o texto e responda:

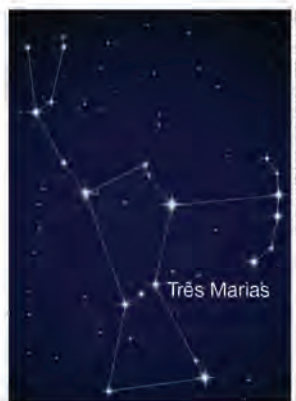
Uma das constelações mais fáceis de visualizar no hemisfério sul é a de Órion. Dessa constelação, fazem parte as Três Marias. No hemisfério norte, muitos povos se baseavam no aparecimento dessa constelação no início da noite para demarcar o início do inverno. Nessa mesma época, Órion também pode ser vista do hemisfério sul, surgindo no horizonte logo no início da noite.

- a) No hemisfério sul, o surgimento dessa constelação caracteriza qual estação do ano? Por quê?

Como a constelação indica o princípio do inverno no hemisfério norte, no hemisfério sul ela indica o verão.

- b) Identifique no texto uma constelação e um asterismo.

Constelação: Órion. Asterismo: Três Marias.

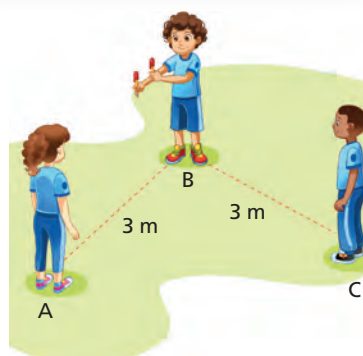


Representação de grupo de estrelas que fazem parte da constelação de Órion. As três estrelas que compõem o chamado Cinturão de Órion são popularmente conhecidas como Três Marias. Os fios foram ilustrados na imagem para destacar a figura da constelação, mas eles não podem ser vistos na realidade.

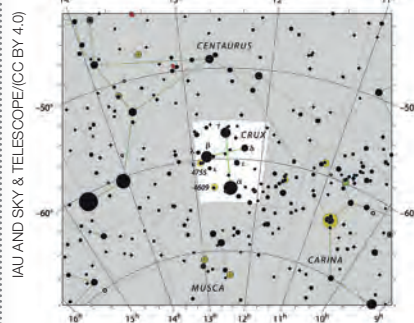
143

O aluno B deve segurar uma caneta em cada mão. Peça a ele que tente segurar as canetas de modo que elas pareçam estar uma atrás da outra para o aluno A. Isso feito, peça ao aluno C que relate como enxerga a posição das canetas. Para ele, deve parecer que as canetas estão lado a lado. Solicite que o aluno B represente outras situações, variando a posição relativa das canetas e solicitando aos alunos A e C que relatem o que observaram.

Por fim, explique que situação semelhante ocorre com as constelações. As estrelas podem parecer estar próximas umas das outras ou por causa do nosso ponto de vista.



- Na linguagem cotidiana, dizemos que uma constelação é o desenho imaginário que pode ser formado pela união de determinadas estrelas. Na realidade, esses desenhos imaginários são chamados de asterismos. Na década de 1930, no entanto, a União Astronômica Internacional definiu que constelação é uma das 88 divisões geométricas oficiais da esfera celeste. Dessa forma, a constelação do Cruzeiro do Sul, por exemplo, conta com as cinco estrelas que tradicionalmente formam a constelação, além de todas as outras estrelas e corpos celestes que ocupam aquela região delimitada da esfera celeste. Veja na figura abaixo.



Pela definição oficial, todos os astros que estão na região branca fazem parte da constelação do Cruzeiro do Sul.

- Atividade 2.** Esta atividade favorece a compreensão de que as estações do ano são diferentes nos hemisférios norte e sul e uma constelação que marca o inverno no hemisfério norte será visível no hemisfério sul durante o verão. É importante comentar com os alunos que nem todas as estrelas e constelações são vistas dos dois hemisférios. Esta atividade também trata dos asterismos. Se julgar pertinente, imprima a imagem de alguma constelação e solicite aos alunos que criem desenhos conectando os pontos que representam as estrelas.

- O estudo de diversos aspectos da cultura indígena, como a Astronomia, deve ser feito na escola para possibilitar discussões acerca da influência desses povos na construção do repertório cultural do Brasil. O ensino de Astronomia indígena para os alunos do ensino fundamental também tem grande valor pedagógico, pois ele é baseado em elementos sensoriais, elementos da flora e da fauna nacional, valorizando os saberes tradicionais brasileiros, diferentemente da Astronomia baseada em elementos geométricos e muitas vezes abstratos.
- Há muitos mitos baseados na interpretação dos fenômenos astronômicos. Sugerimos um trabalho de pesquisa em grupos a respeito desses mitos. Os alunos podem apresentar o resultado dessa pesquisa de diversas formas: cartaz, história em quadrinhos, telejornal, programa radiofônico, encenação teatral. Deixe-os livres para escolher o formato da apresentação de acordo com as habilidades de cada grupo.

Para você acessar

As constelações indígenas brasileiras

<<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>>.

Artigo com informações sobre astronomia indígena.

Acesso em: 16 jan. 2018.

Para você ler

O casamento entre o céu e a terra: contos dos povos indígenas do Brasil, de Leonardo Boff e Adriana Miranda, Editora Mar de Ideias.

Esse livro apresenta mitos e contos reunidos que buscam resgatar essa sabedoria tradicional indígena.

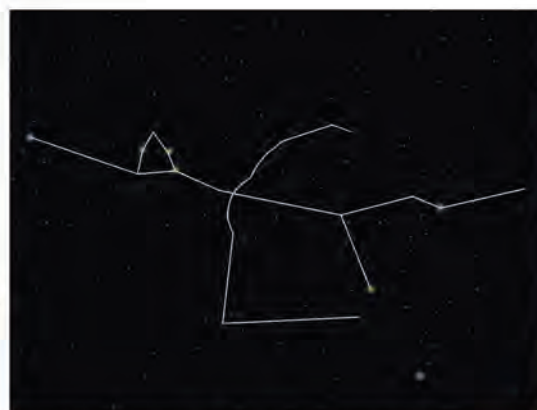
Povos indígenas e as constelações

Os povos indígenas brasileiros reconhecem diversas constelações no céu. Uma delas é a constelação do Homem Velho, cujo desenho alguns povos julgam se parecer com um idoso usando um galho como bengala. Ela surge no céu na segunda metade do mês de dezembro. Para os indígenas da Região Sul do Brasil, o surgimento dela marca o início do verão, a estação mais quente do ano. Para os indígenas da Região Norte, representa o início da estação chuvosa.

Outra constelação importante para vários povos indígenas brasileiros é a da Ema. Ela surge na segunda metade do mês de junho e marca o início do inverno para os indígenas da Região Sul do país. Para os indígenas da Região Norte, ela marca o começo da estação seca, quando ocorrem poucas chuvas.



Representação esquemática da constelação da Ema. Os fios foram ilustrados na imagem para destacar a figura da constelação, mas eles não podem ser vistos na realidade. Cores-fantasia.



Representação esquemática da constelação do Homem Velho. Os fios foram ilustrados na imagem para destacar a figura da constelação, mas eles não podem ser vistos na realidade. Cores-fantasia.

Os indígenas Tembé, da região da Amazônia, falam de constelações com nomes de animais da floresta amazônica e estabelecem duas estações do ano: a da seca e a da chuva.

Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, que correspondem à estação chuvosa na região da Amazônia, são visíveis nas primeiras horas da noite as constelações Queixo da Anta, Anta, Jaboti e Canoa. Nos meses de junho, julho e agosto as constelações Ema, Siriema e Beija-Flor marcam, no céu, o período de seca.



O gnômon indígena

Os indígenas observavam os movimentos aparentes do Sol para determinar, ao meio-dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano utilizando o gnômon, que consiste em uma haste cravada verticalmente no solo, da qual se observa a sombra projetada pelo Sol, sobre um terreno horizontal. Ele é um dos mais simples e antigos instrumentos de Astronomia, sendo chamado de *Kuaray Ra'anga*, em guarani e *Cuaracy Raangaba*, em tupi antigo. Um tipo de gnômon indígena, que temos encontrado no Brasil, em diversos sítios arqueológicos, é constituído de uma rocha, pouco trabalhada artificialmente, com cerca de 1,50 metro de altura, aproximadamente em forma de tronco de pirâmide e talhada para os quatro pontos cardeais. Ele aponta verticalmente para o ponto mais alto do céu (chamado zênite), sendo que as suas faces maiores ficam voltadas para a linha norte-sul e as menores para a leste-oeste.

Na bandeira brasileira, estão representadas algumas das estrelas e constelações que podemos ver no céu do nosso país. Essas estrelas estão dispostas de uma maneira bem específica, correspondendo à posição das estrelas no céu no dia 15 de novembro de 1889, às 8h30 da manhã, no Rio de Janeiro. Essa data foi escolhida por ter sido o dia da Proclamação da República do Brasil.

Contudo, a posição das estrelas na bandeira está invertida em relação ao que se observa da Terra. A disposição das estrelas na bandeira representa uma observação feita por alguém fora do planeta, como se visse o globo terrestre. Foram escolhidas 27 estrelas, cada uma representando um estado e o Distrito Federal.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



Bandeira oficial do Brasil com a identificação das constelações representadas e a estrela que representa o Distrito Federal. Estrelas e constelações da bandeira brasileira. A: Virgem, B: Cão Menor, C: Hidra, D: Cão Maior, E: Carina, F: Cruzeiro do Sul, G: Oitante, H: Triângulo Austral, I: Escorpião.

1. Pará
2. Amazonas
3. Mato Grosso do Sul
4. Acre
5. Mato Grosso
6. Amapá
7. Rondônia
8. Roraima
9. Tocantins
10. Goiás
11. Bahia
12. Minas Gerais
13. Espírito Santo
14. São Paulo



15. Rio de Janeiro
16. Piauí
17. Maranhão
18. Ceará
19. Rio Grande do Norte
20. Paraíba
21. Pernambuco
22. Alagoas
23. Sergipe
24. Santa Catarina
25. Rio Grande do Sul
26. Paraná
27. Distrito Federal

Objetivos da seção

- Reconhecer constelações na bandeira brasileira.
- Compreender que um mapa celeste serviu de inspiração para a composição dos elementos da bandeira.
- Comente com os alunos que, apesar de as constelações estarem representadas na bandeira, essa representação não pode ser considerada um mapa do céu, ou carta celeste. A posição das estrelas serviu apenas de inspiração para a composição.
- Há uma lista identificando qual estrela representa cada estado e o Distrito Federal. Peça aos alunos que identifiquem a estrela que representa o estado em que vivem e depois solicite uma pesquisa a respeito da estrela e da constelação à qual ela pertence. A intenção é que os alunos comecem a se familiarizar com representações do céu.

Em volta do gnômon indígena há rochas menores (seixos) que formam uma circunferência e três linhas orientadas para as direções dos pontos cardeais e do nascer e do por do Sol nos dias do início de cada estação do ano (solstícios e equinócios). Em geral, o zênite é o domínio do deus maior da etnia considerada; os pontos cardeais são os domínios dos quatro deuses que o auxiliaram na criação do mundo e de seus habitantes; os pontos colaterais são domínios das esposas desses deuses. Chamamos esse monumento de rochas, constituído pelo gnômon e pelos seixos, de Observatório Solar Indígena, devido à sua relação com os movimentos aparentes do Sol.

AFONSO, G. B. Astronomia indígena. *Anais da 61ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*. Manaus, 2009.

Objetivos da seção

- Aprender a usar um mapa celeste.
 - Localizar algumas constelações no céu.
-
- Nesta atividade, é trabalhada a habilidade **EF05CI10**, relativa à capacidade de identificar constelações no céu com o auxílio de recursos como o mapa celeste.
 - Os mapas ou cartas celestes são representações do céu noturno que apresentam os astros e suas respectivas posições. Na internet é possível obter mapas celestes adequados para a sua localização e para a data e horário em que a atividade será conduzida. Algumas fontes possíveis são:
 - ▶ <<http://cartascelestes.com>>
 - ▶ <<http://heavens-above.com>>Acessos em: 16 jan. 2018.
- Nesses sites, é preciso informar sua localização (nome da cidade ou coordenadas), a data e a hora em que será feita a observação. O mapa gerado deve ser imprimido e as cópias devem ser distribuídas para os alunos.
- Os mapas celestes são ricos em informação. Nesse momento, propomos apenas uma análise simplificada: os alunos devem localizar a indicação dos pontos cardeais, localizar o centro do mapa (que corresponde ao zênite, o ponto mais alto no céu, exatamente acima do observador) e localizar algumas constelações, que estão nomeadas no exemplo apresentado.



Atividade prática Pesquisa

Identificando constelações

O mapa celeste é uma representação do céu noturno. Ele representa as estrelas e os planetas na posição em que eles aparecem no céu.

Objetivo

Usar um mapa celeste para identificar constelações no céu noturno.

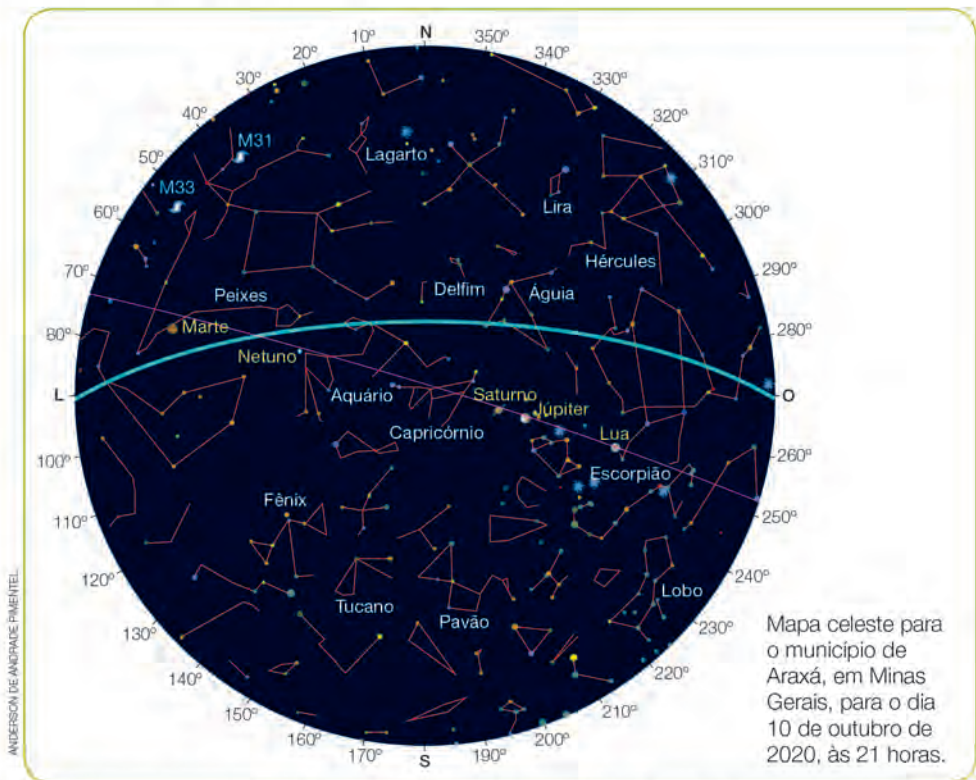
Material

- ✓ mapa celeste fornecido pelo professor
- ✓ bússola

Como você vai fazer

Etapas 1: Aprender a ler um mapa celeste

1. Observe o exemplo a seguir.



Fonte: Cartas Celestes. Disponível em: <<http://cartascelestes.com>>. Acesso em: 5 dez. 2017.



Sugestão de atividade: Usando aplicativos para localizar constelações

A localização de constelações e corpos celestes no céu foi muito facilitada pelo avanço da tecnologia. Atualmente, praticamente qualquer modelo de *smartphone* conta com recursos suficientes para esse tipo de atividade, bastando apenas instalar um aplicativo com essa função. A seguir, apresentamos duas possibilidades gratuitas.

Carta Celeste. É um dos aplicativos mais populares de Astronomia. Ele utiliza o acelerômetro, a bússola e o GPS do celular para obter e mostrar informações sobre a posição dos astros. Ao posicionar a tela do celular para uma região do céu, o aplicativo indica as constelações e os astros que podem ser vistos naquele momento. Conta com recursos educativos adicionais, como modelos tridimensionais do Sistema Solar. Está disponível para aparelhos com sistemas operacionais *Android* e *iOS*.

2. No círculo ao redor do mapa celeste, os pontos cardeais estão indicados por letras: norte (N), leste (L), sul (S) e oeste (O).
3. A região do céu logo acima de nossas cabeças corresponde ao centro do mapa celeste. Nesse exemplo, as constelações de Aquário e Capricórnio estão no centro do céu para o observador.
4. Agora faça um teste: entre oeste e sul, encontre a constelação de Escorpião nesse mapa celeste.

Etapa 2: Identificando constelações

1. Para identificar algumas constelações no céu noturno, mantenha-se afastado da luz de postes, das casas ou de outras fontes luminosas. Isso facilitará a observação. A noite deve estar sem Lua e livre de nuvens. Peça a um de seus responsáveis que acompanhe essa observação.
2. Com uma bússola, identifique os pontos cardeais para poder usar o mapa celeste.
3. Agora é a vez de pegar o mapa fornecido pelo professor. Posicione-o de acordo com os pontos cardeais que você encontrou.
4. Comece identificando as constelações indicadas no centro do mapa no alto do céu. Ao identificar uma constelação, circule-a no mapa.
5. Converse com os colegas e o professor e decidam quais constelações no seu mapa celeste podem ser encontradas no céu noturno.

Para você responder

1. Quais constelações presentes no mapa você conseguiu identificar?

Resposta pessoal.

2. O mapa celeste que o professor forneceu pode ser usado em qualquer época do ano? Por quê?

Não, porque o movimento de translação faz com que os astros visíveis à noite mudem ao longo do ano.

3. O horário também influencia a leitura do mapa? Por quê?

Sim, pois as constelações realizam um movimento aparente no céu ao longo da noite, surgindo a leste e desaparecendo a oeste.

4. Faça uma pesquisa em livros e na internet para descobrir o período do ano em que essas constelações são visíveis no início da noite. Resposta variável.

147



- Ao analisar o mapa celeste apresentado como exemplo, é interessante levar uma bússola para a sala de aula e orientar os alunos a usá-la em associação com o mapa.
- As constelações próximas ao zênite podem ser mais fáceis de serem localizadas, pois para encontrá-lo não é necessário localizar os pontos cardeais. No entanto, pode ser preciso girar o corpo para observar as constelações na mesma orientação em que aparecem no mapa.
- **Atividade 1.** Caso os alunos tenham dificuldade em usar o mapa celeste, proponha a atividade sugerida no rodapé desta página.
- **Atividade 2 e 3.** Estas questões têm por objetivo tornar o aluno consciente de que existem fatores como o movimento de translação e o horário de observação que influenciam na leitura do mapa.
- **Atividade 4.** O objetivo da atividade é que os alunos compreendam que, para utilizar as constelações como marcadores de períodos do ano, não basta a presença da constelação no céu, mas o fato de ela estar na linha do horizonte no cair da noite. No hemisfério sul, a constelação de Escorpião marca o início do inverno; a de Órion, o início do verão.

Sky Map. Funciona de maneira semelhante ao *Carta Celeste*. Está disponível somente para dispositivos com sistema operacional *Android*.

O funcionamento de ambos é semelhante e intuitivo. Ao rodar o aplicativo, ele detecta a localização do aparelho, o horário atual, e então apresenta na tela informações sobre o céu local.

Se possível, proponha o uso de aplicativos como esses para os alunos. Comente que esse é mais um exemplo de como a tecnologia impacta a Astronomia – no caso, levando a pessoas “leigas” a possibilidade de observar e identificar diferentes astros.

Objetivos da seção

- Identificar a constelação do Cruzeiro do Sul no céu noturno.
- Aprender a localizar os pontos cardeais com base na posição da constelação Cruzeiro do Sul.
- Nesta seção, é trabalhada a habilidade **EF05CI10**, relativa à capacidade de identificar constelações no céu.
- Auxilie os alunos na interpretação das imagens que acompanham o texto. Uma delas é uma fotografia do céu indicando o Cruzeiro do Sul e os dois “braços” que formam a constelação. Essa informação é importante pois a localização do ponto cardeal Sul irá depender da identificação e prolongamento do “braço” maior da cruz. Nessa fotografia, também estão as estrelas Alfa Centauri e Beta Centauri, duas estrelas de maior magnitude (brilho mais intenso) e mais fáceis de identificar no céu, que auxiliam na localização da constelação Cruzeiro do Sul no céu noturno. A outra imagem apresenta a forma de localizar o ponto cardeal Sul de acordo com diferentes posições da constelação no céu ao longo da noite. A interpretação dessa imagem pode ser feita de maneira interdisciplinar com **Matemática**.

Para ler e escrever melhor

Este texto **descreve** uma forma de se localizar observando as estrelas.

Aprenda a se orientar pelos astros

Para quem está no hemisfério norte do planeta, [...] pode ser muito fácil achar os pontos cardeais quando se tem o hábito de observar as estrelas. Basta encontrar no céu, durante a noite, uma estrela chamada Polar que nunca sai do lugar.

Essa estrela não nasce de um lado e nem se põe do outro, porque ela está bem na direção do eixo de rotação da Terra, sobre o polo norte. Por causa de sua posição, alguém que observe a estrela Polar tem a impressão de que todas as outras estrelas giram ao redor dela. [...]

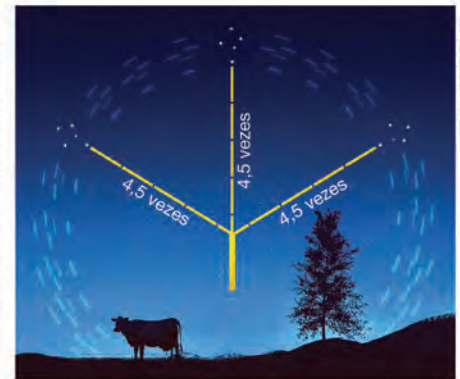
Nós, que estamos no hemisfério sul, podemos usar como referência, à noite, a constelação do Cruzeiro do Sul. Ele é formado por um grupo de cinco estrelas, brilhantes o suficiente para serem vistas, mesmo da cidade, com as luzes acesas. [...]

Depois que você tiver encontrado o Cruzeiro do Sul, basta prolongar o braço maior da cruz quatro vezes e meia e traçar uma linha imaginária até o horizonte para encontrar o sul. Olhando de frente para o sul, atrás de você estará o norte, à direita o oeste, e à esquerda o leste.

Maria Ramos. *Aprenda a se orientar pelos astros!* Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=808&sid=3>>. Acesso em: 6 dez. 2017.



Uma dica para encontrar o Cruzeiro do Sul é encontrar, antes, duas estrelas bem brilhantes: Alfa Centauro e Beta Centauro. O Cruzeiro do Sul está próximo a elas.



Representação esquemática de como encontrar o ponto cardeal Sul utilizando o Cruzeiro do Sul como referência. Não importa a posição da constelação no céu ao longo da noite: o método para encontrar o ponto cardeal é o mesmo.

Os tupis-guaranis e a constelação Cruzeiro do Sul

O Cruzeiro do Sul [...] é formado, em sua parte principal, por cinco estrelas [...]. Essas estrelas, pela ordem de brilho, são conhecidas, popularmente, como Magalhães, Mimosa, Rubídea, Pálida e Intrometida. Magalhães (a mais brilhante) e Rubídea (avermelhada) formam o braço maior da cruz; Mimosa e Pálida compõem o menor. A Intrometida (a mais apagada) não consta da representação dessa constelação pelos tupis-guaranis.

O Cruzeiro do Sul está próximo do Polo Sul Celeste (PSC), prolongamento do eixo de rotação da Terra no nosso céu, parecendo girar em torno dele de leste para oeste, devido ao movimento de rotação da Terra de oeste para leste. Assim, dependendo do dia e da hora, a cruz pode estar de cabeça para baixo, deitada, inclinada ou em pé, sempre fazendo uma circunferência em torno do Polo Sul Celeste.

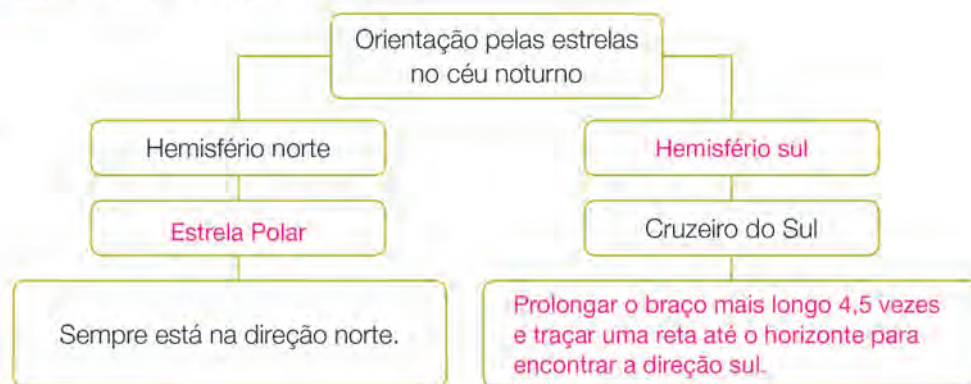
Análise

- 1 Quais corpos celestes podem ser utilizados para indicar os pontos cardeais no hemisfério norte? E no hemisfério sul?

A estrela Polar no hemisfério norte e a constelação Cruzeiro do Sul no hemisfério sul.

Organize

- 2 Preencha o esquema a seguir:



Escreva

- 3 Observe o esquema abaixo.



- Com base no esquema e no que você já sabe, produza um texto descrevendo como localizar os pontos cardeais com base na observação do Sol. **Resposta pessoal.**

- Comente com os alunos que a identificação do ponto cardeal sul não é simples nem extremamente precisa, mas serviu para orientar navegadores por muito tempo antes do surgimento de equipamentos de navegação mais precisos. Estimule os alunos a tentar primeiro identificar essa constelação no céu e depois tentar localizar o ponto cardeal sul.
- Atividade 1.** Relembre-os de outras formas de localizar os pontos cardeais utilizando o Sol como indicador (por meio da localização do nascente e poente ou com o uso de gnômon).
- Atividade 2.** Para criar um tom de desafio neste exercício, peça aos alunos que tentem preencher os espaços sem olhar no texto, para que eles verifiquem o que gravaram e o que não. Depois, eles podem checar no texto as informações pedidas. Você pode fazer um *ranking* na lousa e contar quantos alunos acertaram 1, 2 ou 3 questões sem procurar as informações no texto.
- Atividade 3.** Oriente os alunos a também pesquisar sobre o assunto para complementar o texto com outras informações.

A posição da constelação do Cruzeiro do Sul é utilizada pelos tupis-guaranis para determinar os pontos cardeais, o intervalo de tempo transcorrido durante a noite e as estações do ano. Olhando para o sul, às nossas costas temos o norte, à direita, o oeste, e à esquerda, o leste. Tendo em vista que o Cruzeiro do Sul efetua uma volta completa em cerca de 24 horas, o tempo gasto, por exemplo, para ir da posição deitada até a posição em pé é de seis horas. Assim, podemos determinar o intervalo de tempo transcorrido em uma noite observando duas posições do Cruzeiro do Sul. O início de cada estação do ano é determinado pelos tupis-guaranis considerando a posição da cruz ao anoitecer: no outono ela fica deitada do lado esquerdo do sul, isto é, para leste; no inverno, fica em pé apontando para o sul; na primavera, ela se encontra deitada para o lado oeste e no verão de cabeça para baixo, abaixo da linha do horizonte, sendo visível somente após a meia-noite.

Objetivos do capítulo

- Conhecer alguns aparatos usados para observação do céu.
 - Aprender sobre instrumentos astronômicos e reconhecer a importância de alguns deles.
- Ao longo do capítulo, são apresentados alguns instrumentos ópticos usados na Astronomia e, de maneira resumida, seus usos sociais. Com isso, objetiva-se contribuir para o desenvolvimento da habilidade EF05CI13.
- Explique que os instrumentos astronômicos ajudam a fazer observações e registros mais precisos sobre os astros. Algumas das construções de pedra do sítio de Rego Grande, por exemplo, se alinham ao caminho do Sol em certas épocas do ano. Dessa forma, o observador pode saber em que época do ano ele está.
 - Apresente aos alunos imagens do Stonehenge, uma construção de pedra na Grã-Bretanha que também foi construída há cerca de 5.000 anos com finalidades astronômicas. Peça que comparem as semelhanças e diferenças entre essas construções.
 - Não são desenvolvidas as explicações sobre o funcionamento de instrumentos astronômicos, pois isso envolveria conceitos que ainda não são dominados pelos alunos, como medição de ângulos e princípios de óptica. Cada equipamento é acompanhado de uma sucinta explicação sobre sua utilidade. Dessa forma, espera-se que os alunos percebam como o desenvolvimento tecnológico pode impactar a produção de conhecimento na Ciência.

CAPÍTULO 4

Instrumentos de observação do céu

Os primeiros **telescópios** e **lunetas** foram desenvolvidos há mais de 400 anos. Eles permitiram observar com mais detalhes a Lua e alguns planetas: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno.

Com o passar do tempo, houve um grande avanço tecnológico dos instrumentos de observação e a **Astronomia** se desenvolveu rapidamente.

Hoje existem diversos modelos de telescópios potentes instalados em observatórios, viajando pelo espaço ou mesmo em residências particulares.

Alguns instrumentos astronômicos

- **Luneta:** As primeiras lunetas foram criadas há mais de 400 anos. São formadas por um tubo com duas ou mais lentes, que ampliam a imagem. Com esse equipamento, astrônomos descobriram planetas e outros corpos celestes.
- **Telescópio newtoniano:** Em 1668, o cientista Isaac Newton criou um telescópio que, além de uma lente, usava também um espelho. Esse equipamento melhorou ainda mais a observação dos astros.

Esta é uma réplica do primeiro telescópio feito por Isaac Newton (1642-1727) e apresentado à Real Sociedade de Londres para o Melhoramento do Conhecimento Natural em 1668. Para usar o telescópio, o observador olha através de uma lente encaixada ao lado do tubo. Essa réplica foi feita em 1924 e está exposta na Real Sociedade de Londres para o Melhoramento do Conhecimento Natural.



Luneta usada pelo astrônomo Galileu Galilei, no século XVII. Museu da Ciência, em Florença, na Itália.

As pedras do Sol

No final do século XIX, o zoólogo suíço Emílio Goeldi fez uma expedição ao rio Cunani e encontrou grandes blocos de rocha que pareciam apontar para o céu em terras do atual norte do Amapá, uma área então em litígio entre o Brasil e a França. [...] Pouca cerâmica associada aos locais dos megálitos, como são chamadas as grandes estruturas de pedra arranjadas ou construídas por mãos humanas [...].

É relativamente comum que sítios pré-históricos com megálitos exibam evidências de terem sido usados como lugares para observação de algum fenômeno astronômico. Essa é uma das funções que se atribuem comumente ao famoso círculo de pedras de Stonehenge, erigido há 4,5 mil anos no sul da Inglaterra. Seria o Rego Grande um Stonehenge amazônico? As evidências apoiam essa interpretação. Nos últimos anos os arqueólogos realizaram medições sistemáticas sempre na

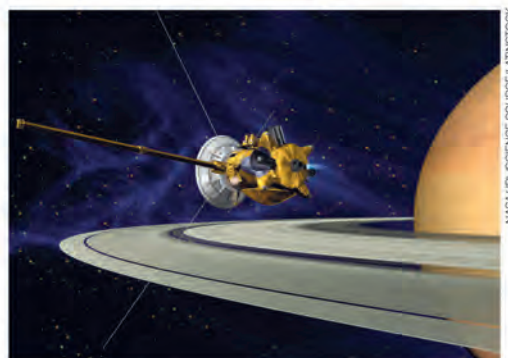
- **Telescópios espaciais:** Esses instrumentos ficam em órbita ao redor da Terra e conseguem captar imagens que telescópios na superfície não são capazes de alcançar.

Telescópio espacial Hubble. O Hubble orbita a Terra a 569 km da superfície. Dessa altura, é possível ficar acima da atmosfera e ver mais claramente objetos no espaço.



- **Sondas espaciais:** São naves espaciais enviadas para explorar planetas, satélites e outros astros. Um exemplo é a sonda Cassini-Huygens, que foi enviada para Saturno em 2004 e ficou em operação até 2017, fornecendo muitas informações sobre esse planeta.

Reprodução artística da sonda Cassini-Huygens próxima ao planeta Saturno.



1 Responda às questões abaixo.

- a) Por que esses instrumentos são importantes para a Ciência?

Porque por meio deles astrônomos descobrem planetas e outros corpos celestes.

- b) Pesquise para quais outras finalidades os telescópios podem ser utilizados.

Há diversos exemplos, como para a educação, para o avistamento de animais e paisagens distantes, para a detecção precoce de obstáculos à navegação etc.

2 Escreva no caderno um pequeno texto com o tema:

A tecnologia teve grande importância no desenvolvimento da Astronomia.

- No seu texto, cite alguns exemplos de tecnologia. **Resposta pessoal.**

151



- Em 1990 foi lançado o primeiro telescópio espacial do mundo, o Hubble. Esse equipamento de alta tecnologia possibilitou enxergar muito mais longe e com mais nitidez do que os telescópios da época, instalados na superfície da Terra. Desde que foi lançado, ele já produziu milhares de imagens e ajudou pesquisadores a fazerem inúmeras descobertas sobre o Universo. Em 2016, o Brasil lançou, em parceria com a NASA, um telescópio para observação do Sol.

• Atividade 1.

- a) É possível observar a movimentação dos corpos celestes, as constelações, os planetas etc.

- b) O céu é observado por meio de um equipamento chamado projetor.

- **Atividade 2.** Incentive os alunos a incluírem no texto instrumentos astronômicos estudados anteriormente como o gnômon e o astrolábio. Retome esses instrumentos caso necessário. Comente com eles também sobre o **sextante**, considerado um aperfeiçoamento do astrolábio e amplamente utilizado na navegação marítima. Ele permite determinar a altura dos astros no céu com mais precisão e rapidez. Também possibilita calcular a distância entre ele e algum ponto de referência, como uma montanha, por exemplo. O astrolábio e o sextante são usados para medir a altura de um astro no céu, isto é, o ângulo que ele forma em relação ao horizonte, do ponto de vista do observador. Esses instrumentos foram muito importantes para as Grandes Navegações, pois permitiam a determinação da posição.

data de 21 ou 22 de dezembro, que marca o solstício de inverno (Calçoene está acima da linha do equador), e verificaram que um fino monólito parece estar alinhado com a trajetória do Sol ao longo desse dia. Ao nascer, o Sol está no topo da rocha e, com o passar das horas, vai descendo até morrer na base da rocha. “Nessa época do ano o solstício marca o início da temporada de chuvas na Amazônia”, comenta [o pesquisador] Saldanha. “Os índios deviam saber disso.” Dois outros blocos de granito, inclusive um com furo feito por mãos humanas, também ocupam posições aparentemente associadas ao movimento do astro nessa data. Como as pedras e blocos inclinados do Rego Grande exibem uma robusta fundação, feita também de pedras, os arqueólogos acreditam que a angulação do megálito foi pensada por seus idealizadores, e não seria fruto do desgaste natural sofrido pelos pedaços de granito do sítio.

PIVETA, M. As pedras do Sol. *Revista Fapesp*, ed. 186, ago. 2011.

Objetivo da seção

- Construir uma luneta caseira.

- Esta atividade propõe a construção de um dispositivo para observação à distância, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF05CI13.
- Existem diversos modelos possíveis de luneta caseira. Aqui, optamos por um que oferece bons resultados de ampliação e que pode ser feito pelos próprios estudantes, com materiais de fácil acesso.
- Para que a estrutura da luneta fique firme, recomenda-se a utilização de uma fita adesiva com bom poder de fixação.
- A largura do papelão deve ter a medida de uma volta quase completa ao redor da lente, como na figura. Deve sobrar apenas um vão que permita que o cabo da lupa deslize para frente e para trás, pois isso será necessário para determinar a distância ideal entre as duas lentes. Se necessário, oriente os alunos nessa etapa.



Atividade prática Construção de modelo

Construindo uma luneta

Usando lunetas, astrônomos fizeram muitas descobertas sobre o Universo. Com materiais relativamente simples, é possível construir uma boa luneta caseira.

O que você vai fazer

Construir uma luneta e observar as crateras da Lua.

Nunca observe o Sol com a luneta. Isso pode danificar permanentemente sua visão.

Material

- ✓ duas lentes de aumento: uma de 4 cm de diâmetro e outra de 5 cm
- ✓ fita adesiva
- ✓ fita adesiva dupla face
- ✓ dois tubos de PVC de 40 cm de comprimento: um de 4 cm de diâmetro e outro de 5 cm
- ✓ tiras de feltro ou de carpete

Como você vai fazer

1. Com a fita adesiva, fixe a lente menor em uma das extremidades do tubo de 4 cm de diâmetro.
2. Na outra extremidade, cole a fita adesiva dupla face ao redor da borda e cubra-a com a tira de carpete.
3. Em uma extremidade do tubo maior, passe fita adesiva dupla face pelo lado interno e coloque um pedaço de carpete.
4. Passe o tubo menor por dentro do maior, de maneira que as extremidades com o pedaço de carpete impeçam a saída do tubo menor.



• Sugestão de atividade: Construção de uma luneta com tripé

A luneta proposta nas páginas 152 e 153 é um modelo simples, que pode ser confeccionado pelos alunos de maneira mais autônoma. Caso deseje construir um modelo mais robusto e elaborado, sugerimos o modelo que é proposto na página 193 do manual *Astronomia: Ensino Fundamental e Médio*, de Salvador Nogueira e João Batista Garcia Canalle, publicado pelo Ministério da Educação em 2009.

O modelo proposto nesse manual é feito com lentes de óculos e tubos de PVC. Além disso, conta com um tripé feito de garrafa PET, o que estabiliza o equipamento e facilita a observação, reduzindo a trepidação que ocorre quando se segura a luneta somente com as mãos.

5. Fixe com fita adesiva a lente maior na extremidade do tubo de 5 cm de diâmetro.
6. Em uma noite de luar, use sua luneta e observe a Lua. Caso a imagem esteja embaçada, ajuste o foco abrindo ou fechando sua luneta.



FABIO ELI SPASLANA

Para você responder

1. Aponte sua luneta para um objeto próximo a você e ajuste o foco. A imagem que você vê através da luneta é igual ao objeto? Qual é a diferença?

A imagem visualizada está invertida e de ponta-cabeça.

2. Observe a Lua através de sua luneta e desenhe abaixo os detalhes que você consegue ver.

Resposta pessoal.

3. Em sua opinião, em que situações as lunetas e os telescópios podem ser utilizados?

Resposta pessoal.

153



- Com a luneta pronta, peça aos alunos que façam algumas observações de objetos distantes e relatem o que observam. Reforce o aviso de que nunca se deve olhar diretamente para o Sol, muito menos com o uso de algum instrumento de ampliação de imagem.
- **Atividade 1.** A imagem formada aparecerá invertida, o que pode causar estranhamento nos alunos. Explique que, para observações astronômicas, isso não é um problema.
- **Atividade 2.** Oriente os alunos a aguardar uma noite de Lua Cheia para realizarem essas observações e identificarem mais detalhes. Depois de terminarem o desenho, podem comparar com uma foto da Lua. Que detalhes identificaram na foto eles conseguiram observar? Quais detalhes não foram observados? Como eles acham que podem aperfeiçoar a luneta para conseguir uma observação melhor?
- **Atividade 3.** Lunetas e telescópios são importantes para astrônomos na observação de corpos celestes, para navegadores na observação de paisagens ou obstáculos distantes e não visíveis a olho nu. Esses instrumentos podem, ainda, ser utilizados para a observação de vida selvagem por admiradores e pesquisadores.
- Ao exercitar a curiosidade intelectual e recorrer a um modelo construído para realizar uma investigação, é possível desenvolver habilidades relacionadas à competência 2, prevista pela BNCC.

Objetivos da seção

- Conhecer algumas mulheres que deram importantes contribuições para a Astronomia.
 - Discutir sobre o preconceito contra a mulher e propor formas de combatê-lo.
-
- Leia o texto com os alunos e questione-os sobre suas interpretações. Oriente a conversa por meio de perguntas como: "Vocês já viram ou viveram alguma situação de preconceito contra a mulher?", "Como o preconceito pode prejudicar a vida de uma pessoa?", "Conhecem outras formas de preconceito?", "Por que vocês acham que existe preconceito?", "O que podemos fazer para combatê-lo?".
 - Explique aos alunos o significado do termo "empatia", que está relacionada à capacidade de se colocar no lugar de outra pessoa para entender seu ponto de vista. Explique que essa é uma capacidade importante para o bom convívio com as pessoas.

DL Domínio da Linguagem

Oralidade. Durante a conversa, estimule um ambiente de respeito em que todos possam expor suas opiniões e ideias. A capacidade de debater oralmente, formulando e expressando seus pensamentos de forma clara, deve ser desenvolvida sempre que possível, pois é importante para o pleno exercício da cidadania.

O mundo que queremos



As mulheres na Astronomia

Em muitos países, os homens são maioria na profissão de cientista, seja em Biologia, Física, pesquisa Biomédica, Química, Matemática, Engenharia e Tecnologia, Medicina clínica e Terra e Espaço, de acordo com relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) de 2016.

Em média, no mundo, apenas 28% dos pesquisadores são mulheres. O Brasil é uma das poucas exceções. Aqui, quase metade das pessoas que se dedicam às Ciências é mulher.

No entanto, em algumas áreas, a participação das mulheres ainda é reduzida. É o caso de Física e Astronomia, por exemplo. No Brasil, o número de homens nessas áreas é duas vezes maior que o de mulheres.

Algumas pessoas acreditam que as Ciências não são "coisa de mulher". Por causa desse **preconceito**, muitas meninas são desestimuladas a estudar e praticar ciência. Felizmente, essa realidade está mudando. Para isso, são necessários estímulos para que as mulheres se interessem e permaneçam na pesquisa científica.

Glossário

Preconceito: opinião negativa formada sem conhecimento.

Veja as fotos e conheça algumas das mulheres que contribuíram para o desenvolvimento da Astronomia no Brasil e no mundo.

Fonte dos dados: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *UNESCO Science Report: towards 2030*. Paris, 2016.



PF-IBYONE/VALAM/FOTODARENA

Cecilia Payne-Gaposchkin (1900-1979) descobriu do que são feitas as estrelas em 1925.



NASA IMAGE COLLECTION/ALAMY/FOTODARENA

Mary Jackson (1921-2005) foi a primeira mulher negra a trabalhar como engenheira espacial na agência espacial norte-americana (Nasa).



ARQUIVO DA FAMÍLIA VEIGA PEREIRA

Yeda Veiga Ferraz Pereira foi a primeira astrônoma profissional do Brasil. Trabalhou no Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, na década de 1950.



A brasileira Beatriz Barbuy já foi vice-presidente da União Astronômica Internacional e é uma das principais especialistas no estudo das estrelas.

Compreenda a leitura

- 1 Faça um X nas alternativas corretas, segundo o texto.
- ☐ No Brasil, a maioria dos cientistas é mulher.
 - ☒ Em muitos países, a maioria dos cientistas é homem.
 - ☒ Cerca de metade dos cientistas brasileiros são mulheres.
 - ☒ No Brasil, há mais homens do que mulheres pesquisando Astronomia.
 - ☐ Não são necessários estímulos para que as mulheres se interessem e permaneçam na pesquisa científica.

Vamos fazer

- 2 O preconceito contra as mulheres ainda existe e precisa ser combatido. Converse com seus colegas sobre as seguintes questões: **Respostas pessoais.**
- Vocês acham que Ciência, ou outra área profissional, não é “coisa de mulher”? O que seria “coisa de mulher” na opinião de vocês?
 - Vocês já presenciaram alguma situação de preconceito contra a mulher? Como foi?
 - Como o preconceito pode reduzir a presença de mulheres na Astronomia?
 - O que pode ser feito para combater o preconceito contra a mulher?
- 3 Em grupos, elaborem cartazes para expor as ideias que vocês debateram. Usem textos e imagens para deixar o cartaz bonito e informativo.
- Exponham os cartazes em algum lugar da escola, sob orientação do professor. **Respostas pessoais.**

155

- **Atividade 1.** Complemente a atividade pedindo aos alunos que reescrevam no caderno a frase errada, corrigindo-a.
- **Atividade 2.** É importante desconstruir a noção comum de que certas atividades devem ser realizadas apenas por homens, enquanto outras são atribuídas às mulheres. Comente que esse tipo de preconceito pode fazer uma pessoa abandonar seus sonhos, como uma menina que deixa de se dedicar à Astronomia ou um menino que reprime seu gosto por *ballet*, por exemplo. Ouça as atitudes que os alunos elencarem para combater o preconceito e faça os comentários que julgar necessários, sempre os estimulando a achar suas próprias soluções.
- **Atividade 3.** Se possível, exponha os cartazes em algum local da escola onde outras turmas possam vê-los. Dessa forma, o debate iniciado em sala de aula pode se expandir para outras turmas.
- O trabalho com essa seção valoriza a participação de mulheres nas Ciências, promovendo respeito ao outro, com acolhimento e respeito à diversidade, sem preconceitos. Favorece, assim, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 9, prevista pela BNCC. Também é possível desenvolver a competência geral 1 e a competência específica 1 de Ciências da Natureza, ao valorizar os conhecimentos historicamente construídos por pesquisadoras.

Educação em valores

Formação cidadã. Tomar consciência sobre injustiças que perduram em nossa sociedade e posicionar-se de maneira crítica perante elas são componentes importantes na formação cidadã dos estudantes. Ao longo das conversas propostas nessa atividade, deve ficar claro para os alunos que uma sociedade mais justa e com menos preconceito é benéfica para todos, e todos somos responsáveis por atingir esse objetivo.

Objetivos da seção

- Retomar os conceitos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
- Aplicar em situações novas os conhecimentos adquiridos.

- **Atividade 1.** Essa atividade tem por objetivo verificar se os alunos conseguiram compreender os conceitos de rotação e translação. Solicite a eles mais exemplos de analogias desses movimentos para verificar se de fato conseguiram compreender o conceito.
- **Atividade 2.** Retome com os alunos as observações que fizeram das fases da Lua, caso eles tenham dificuldades em responder a essa questão.

Para você acessar

Planetários do Brasil

<<http://planetarios.org.br/o-que-e-um-planetario/planetarios/>>

Apresenta informações de todos os planetários do Brasil. Se possível, organize uma visita a um planetário da região.

Acesso em: 16 jan. 2018.

Para seu aluno acessar

Planetário virtual

<http://eravirtual.org/universo_pt/>

Mostre aos alunos um planetário virtual.

Acesso em: 16 jan. 2018.



O que você aprendeu

1 Observe as fotografias e responda.

TREMA DE BRINQUEDO: EASYBUY/ALUE-GETTY IMAGES/
CASA DE BRINQUEDO: NIKKYTOKSHUTTERSTOCK

A



Trenzinho de brinquedo

B



Pião

JAMES PORTER/PHOTOLIBRARY/GETTY IMAGES

a) Qual desses objetos está realizando um movimento parecido com o de rotação da Terra? Por quê?

O pião, porque gira ao redor do próprio eixo.

b) Qual desses objetos realiza um movimento parecido com o de translação da Terra? Por quê?

O trenzinho, porque se move ao redor da casa.

c) Qual dos movimentos da Terra, rotação ou translação, origina o dia e a noite?

O movimento de rotação.

d) Que fatores, associados ao movimento de translação da Terra, contribuem para originar as estações do ano?

A forma esférica da Terra e a inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano da sua órbita.

2 Como a Lua muda de fase?

A região da Lua que está voltada para a Terra fica mais ou menos iluminada pelo Sol com o passar dos dias.

Sugestão de atividade: Construção de um miniplanetário de baixo custo

O artigo *Miniplanetário: um projetor portátil de baixo custo*, de Demetrius dos Santos Leão, propõe:

[...] a construção de um material didático lúdico interativo, voltado para o ensino de Astronomia: um pequeno projetor de planetário, por isso mesmo denominado miniplanetário, montado com materiais de baixo custo. Seu princípio de funcionamento é bastante simples e a projeção que se pode obter com ele é de alta precisão.

A Astronomia, ciência que estuda aos astros, carrega consigo inegável potencial didático. Embora haja muitas pesquisas na área, fruto de relatos de experiências escolares [...], o ensino de Astronomia ainda não alcançou sua devida posição no cenário educacional [...].

- 3** Numere as quatro fases da Lua na sequência em que as observamos, começando na Lua Nova.



1 Lua Nova. 4 Lua Minguante. 3 Lua Cheia. 2 Lua Crescente.

- 4** Leia a história a seguir e responda.

Uma mulher e sua filha estão no quintal de casa, à noite, observando o céu. A mãe aponta para uma constelação e fala:

— Olha, filha! A constelação do Cruzeiro do Sul!

— Que legal! Vou mostrar para o vovô quando ele chegar!

Três horas depois a menina volta para o quintal, trazendo seu avô pela mão, e diz:

— Vem ver, vó, a constelação do Cruzeiro do Sul. A menina aponta para onde a constelação estava e fala:

— Ué, ela estava ali! Onde ela foi parar?

- O que você responderia à menina?

A posição da constelação se alterou, indo no sentido oeste, por causa da rotação da Terra.



- 5** Qual a importância dos telescópios para a Astronomia?

Eles nos fornecem muito mais informações do que poderíamos obter usando apenas nossos sentidos.

157



- Atividade 3.** Comente com os alunos que essas fases aparentes são apenas as que foram nomeadas, mas cada aparência da Lua no céu noturno pode ser considerada uma fase.
- Atividade 4.** Por meio desta questão, você pode verificar se os alunos compreenderam que as constelações “se movem” devido ao movimento de rotação da Terra.
- Atividade 5.** Questione os alunos sobre quais informações podem-se obter com o telescópio a fim de complementar a atividade.

Para você acessar

Space telescope live

<<https://spacetelescopelive.org>>

Apresenta, em tempo real, a posição do telescópio. A página está em inglês, mas é possível visualizar o que o telescópio está “enxergando”.

Acesso em: 16 jan. 2018.

Para o ensino de Astronomia, o material aqui apresentado é útil na abordagem de diversos temas, como: i) modelo do Sistema Solar (geocêntrico e heliocêntrico), ii) constelações, iii) Astronomia de posição, iv) estrelas e suas variedades, entre outros assuntos.

LEÃO, D. S. Miniplanetário: um projetor portátil de baixo custo.
Revista Física na Escola, volume 12, n. 2, 2011.



Bibliografia

- ALVES, R. *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. *Zoologia dos invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Rocca, 2005.
- BEI COMUNICAÇÃO (Coord.). *Como cuidar do seu meio ambiente*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: BEI Comunicação, 2004.
- BRANCO, S. M. *O meio ambiente em debate*. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- _____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. *Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização*. Caderno 08. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC/SEB, 2015.
- _____. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CANTO, E. L. *Minerais, minérios, metais: De onde vêm? Para onde vão?* 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.
- _____. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de Ciências no Primeiro Grau*. 13. ed. São Paulo: Atual, 1998.
- HEISER, J. B.; JANIS, C. M.; POUGH, F. H. *A vida dos vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo de Ciências*. São Paulo: EPU, 1987.
- _____.; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- LEINZ, V.; AMARAL, S. E. *Geologia geral*. São Paulo: IBEP/Nacional, 2003.
- MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Unesco, 2007.
- MOURÃO, R. R. F. *Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica*. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- NABORS, M. W. *Introdução à Botânica*. São Paulo: Roca, 2012.
- RAVEN, P. H. et al. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- SCHROEDER, C. Atividades experimentais de Física para crianças de 7 a 10 anos. *Textos de apoio ao professor de Física*, Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, n. 16, 2005.
- TEIXEIRA, W. et al. *Decifrando a Terra*. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
- TORTORA, G. J. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. *Fundamentos em ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- WALDMAN, M.; SCHNEIDER, D. *Guia ecológico doméstico*. São Paulo: Contexto, 2000.



ARROZ Alimento rico em carboidratos. Também é fonte de vitaminas e minerais.  1 porção: 108 calorias.	MAMÃO Alimento fonte de fibras, de vitaminas e minerais.  1 unidade: 68 calorias.	CARNE MOÍDA Alimento rico em proteínas.  1 porção: 85 calorias.	LEITE Alimento rico em proteínas, em algumas vitaminas e em minerais, como o cálcio.  1 copo de 200 mL: 244 calorias.
FEIJÃO Alimento rico em proteínas. Fonte de fibras, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro, zinco e cálcio.  1 porção: 76 calorias.	TOMATE Alimento rico em vitaminas e minerais. Também é fonte de fibras.  1 unidade: 23 calorias.	COXA DE FRANGO ASSADA Alimento rico em proteínas. Também é fonte de minerais e vitaminas.  1 unidade: 95 calorias.	PÃO FRANCÊS Alimento rico em carboidratos.  1 unidade: 150 calorias.
SUCO DE LARANJA Alimento rico em vitamina C.  1 copo: 79 calorias.	BATATA COZIDA Alimento rico em carboidratos. Também é fonte de fibras e minerais.  1 porção: 69 calorias.	BETERRABA RALADA Alimento rico em vitaminas e minerais. Também é fonte de fibras.  1 porção: 8 calorias.	MANTEIGA Alimento rico em lipídeos. Deve ser utilizada com moderação.  1 porção pequena: 35 calorias.
ALFACE Alimento rico em vitaminas e minerais. Também é fonte de fibras.  1 porção: 15 calorias.	PÃO INTEGRAL Alimento rico em carboidratos, também é fonte de fibras.  1 fatia: 60 calorias.	QUEIJO BRANCO Alimento derivado do leite, também é rico em proteínas, vitamina A e cálcio.  1 fatia: 58 calorias.	AMEIXA Alimento rico em vitaminas e minerais. Também é fonte de fibras.  2 unidades: 30 calorias.

HI NO NACIONAL

Letra: Joaquim Osório Duque Estrada

Música: Francisco Manuel da Silva

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heroico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da Pátria nesse instante.

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Do que a terra mais garrida
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores".

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro desta flâmula
- Paz no futuro e glória no passado.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

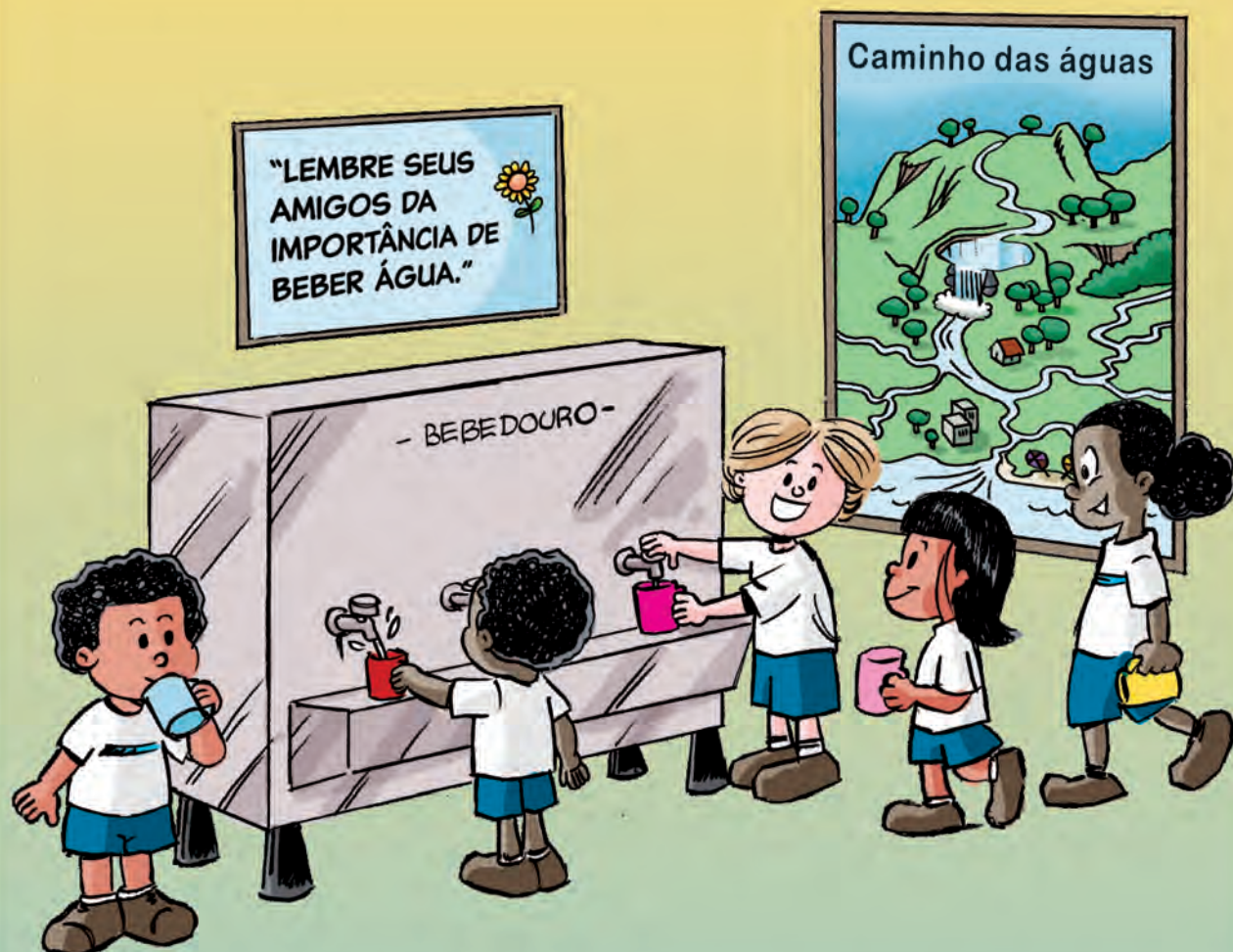
Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!

Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada,
Brasil!

Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada,
Brasil!

VOCÊ JÁ BEBEU ÁGUA HOJE?



A água é um recurso precioso para a vida de todos nós. A água que bebemos vem dos rios e depende das florestas. Por isso, cuidar da natureza e não desperdiçar água é uma boa ideia.



Este livro didático é um **bem reutilizável** da escola e deve ser **devolvido em bom estado** ao final do ano para uso de outra pessoa no **próximo** período letivo.

ISBN 978-85-16-10946-2



9 788516 109462

CÓDIGO DO LIVRO:

0088P19031005IM