

BURITI MAIS

CIÊNCIAS



Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna
Editora responsável por conteúdo: Ana Carolina Almeida Yamamoto

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO. VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.
PNLD 2023 - Objeto 1
Código da coleção:
0021 P23 01 01 207 030





MODERNA

BURITI MAIS CIÊNCIAS

5^o
ANO

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Organizadora: Editora Moderna

Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Bacharela em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi (SP). Editora.

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

MANUAL DO PROFESSOR

2ª edição

São Paulo, 2021

Elaboração dos originais:

Laís Alves Silva

Bacharela 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 em Nível Médio pela Universidade Católica de Brasília.
Editora.

Mariana Edaes

Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Professora.

Nina Nazario

Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.

Mestra em Ciências, na área de concentração Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos, pela Universidade de São Paulo.

Autora, editora e educadora.

Coordenação geral de produção: Maria do Carmo Fernandes Branco

Edição de texto: Gláucia Teixeira (Coordenação), Juliana Albuquerque, Tatiana Novaes Vetillo

Assistência editorial: Elizangela Gomes Marques

Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula

Coordenação de produção: Patrícia Costa

Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues

Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Megalo/Narjara Lara

Capa: Aurélio Camilo

Ilustração: Brenda Bossato

Coordenação de arte: Aderson Oliveira

Edição de arte: Marcel Hideki Yonamine

Editoração eletrônica: Setup Bureau Editoração Eletrônica Ltda

Coordenação de revisão: Camila Christi Gazzani

Revisão: Ana Maria Marson, Elza Doring, Fausto Barreira, Lilian Xavier, Sirlene Prignolato

Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi

Pesquisa iconográfica: Lourdes Guimarães, Junior Rozzo, Vanessa Trindade

Suporte administrativo editorial: Flávia Bosqueiro

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Ademir Francisco Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro, Vânia Aparecida M. de Oliveira

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva, Everton L. de Oliveira, Fabio Roldan, Marcio H. Kamoto, Ricardo Rodrigues, 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. -- 2. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

5º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área
Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências
ISBN 978-65-5816-216-2

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

21-70184

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

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
2021
Impresso no Brasil

Seção introdutóriaMP004

1. O Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino FundamentalMP004

A alfabetização científica.....MP004

O ensino de Ciências da Natureza.....MP004

As aulas de CiênciasMP004

2. O papel do professor no ensino de Ciências nos anos iniciais...MP005

Orientações quanto à oralidade, ao trabalho em grupo e às atividades de pesquisaMP005

3. As avaliaçõesMP006

4. Base Nacional Comum Curricular e o ensino de CiênciasMP007

Competências, habilidades e objetos de conhecimentoMP007

5. A proposta didática desta coleçãoMP009

6. A estrutura da obraMP010

O domínio da linguagemMP011

A perspectiva interdisciplinarMP011

Seleção de conteúdos e evolução sugerida para o 5º ano.....MP011

7. Referências complementares comentadasMP015

Sobre o ensino de Ciências.....MP015

Sobre os anos iniciais do Ensino FundamentalMP015

Sobre metodologias, estratégias de ensino e aspectos relacionadosMP015

8. Referencial bibliográfico comentadoMP015

Seção de referência do Livro do EstudanteMP017

Introdução da Unidade 1MP028

Reprodução comentada da Unidade 1 – Recursos naturais e meio ambienteMP030

Conclusão da Unidade 1MP070

Introdução da Unidade 2MP072

Reprodução comentada da Unidade 2 – A águaMP074

Conclusão da Unidade 2MP108

Introdução da Unidade 3MP110

Reprodução comentada da Unidade 3 – Funcionamento do corpo humano.....MP112

Conclusão da Unidade 3MP150

Introdução da Unidade 4MP152

Reprodução comentada da Unidade 4 – O céu à noiteMP154

Conclusão da Unidade 4MP184

1. 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.

É denominado alfabetização científica* 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.

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.

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. p. 8.

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 estudantes compreender e atuar sobre seu meio social, iniciando pelo entorno mais próximo até contemplar as questões mais gerais.

● O ensino de Ciências da Natureza

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

Deve contribuir também para o **autoconhecimento** e a **formação da identidade dos estudantes**. O estudo do corpo humano possibilita reconhecer padrões comuns a todas as pessoas e também perceber a individualidade de cada uma, 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 estudantes 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 estudantes 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 estudantes 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 estudantes na construção dos conhecimentos, para que eles tenham a oportunidade de vivenciar esses processos investigativos e valorizar as próprias descobertas.

Nesta coleção, propomos que o trabalho a cada nova unidade seja iniciado com uma investigação. Os primeiros anos escolares podem propiciar 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.

As atividades de investigação oferecem oportunidades para o estudante 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 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 estudante empenha habilidades e constrói conhecimento de maneira significativa, o que contribui para a alfabetização científica e o desenvolvimento de competências.

*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.

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 estudantes da forma como o conhecimento das Ciências da Natureza é construído. Isso proporciona a eles a ideia de que os conceitos não são meras “descobertas”, mas resultados da elaboração humana, incluindo suas contradições, incertezas e aproximações; dependem também do contexto e das 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 estudantes. Essa estratégia permite o estudo dos diversos conhecimentos voltados ao Ensino Fundamental de modo próximo à realidade deles. Deve-se salientar a im-

portância de uma base teórica para desenvolver a atividade investigativa e para orientar a análise dos resultados, ou seja, 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 estudantes podem refletir sobre as relações estabelecidas e interpretá-las, dando significado a elas.

A metodologia investigativa também favorece a alfabetização dos estudantes, ao estimular o uso da linguagem de diversas formas: a fala para a 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.

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

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 socio-cultural do estudante.

Nesse sentido, 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.

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

O professor deve compartilhar o interesse e a curiosidade dos estudantes, na busca de respostas às perguntas que ele também pode fazer. 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. Nesse processo, os estudantes 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 a construção do diálogo, da dúvida, da tolerância e da colaboração entre os estudantes.

Todo conceito, seja ele espontâneo ou científico, demanda mediação para ser incorporado. Os outros conceitos 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 que os estudantes incorporem, em especial, os conceitos científicos.

Desse modo, compreende-se que os conceitos científicos tornam-se mais complexos à medida que o estudante 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 resignificação a longo prazo justifica o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais no Ensino Fundamental, um ensino contextualizado, mediado e comprometido com a aprendizagem significativa dos estudantes.

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, 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” (VYGOTSKY, 2007, p. 13).

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 do estudante 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 os 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 turma, com dados que podem auxiliar os estudantes 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.

O trabalho em grupo, em dupla ou com toda a classe é fundamental para que os estudantes compartilhem informações e pensem juntos. Nos trabalhos em grupo, eles entram em contato com outros pontos de vista, exercitam a argumentação e aprendem a reconhecer as diferenças. Se um estudante não é capaz de realizar individualmente uma tarefa, ele 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 estudantes 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.

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

Agrupar os estudantes 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 estudantes, suas características cognitivas e afetivas, habilita o professor a determinar a organização de grupos cooperativos.

Cabe ao professor também orientar a turma na 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, além de ser realizada individualmente. Para um bom aproveitamento do trabalho de pesquisa, deve-se explorar o que já é natural na criança, possibilitando pesquisar para solucionar um problema ou para se posicionar em relação a uma situação. O professor deve orientar os estudantes 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. Eles 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 a outras fontes.

Com a prática, esse procedimento dá aos estudantes 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 estudantes e mostrar que a socialização de informações, como a divulgação científica, desempenha papel importante ao trazer esclarecimentos às pessoas. Diferentes estratégias podem ser adotadas para 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 estudantes podem também organizar campanhas de conscientização na escola e em casa.

3. As avaliações

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

Avaliar de maneira formativa exige um trabalho em sala de aula na resolução das propostas, possibilitando ao professor assumir o papel de mediador, ao promover uma reflexão conjunta e estabelecer um diálogo a respeito de erros cometidos e dificuldades apresentadas pelos estudantes durante todo o processo de aprendizagem. A descoberta sobre as causas do erro são a chave para a superação das dificuldades que os estudantes apresentam.

A avaliação formativa deve ser entendida como um processo contínuo durante o ano letivo, a fim de que a aprendizagem dos estudantes seja acompanhada e que sejam feitas as intervenções necessárias. Para orientá-las, Perrenoud aponta algumas características essenciais no processo de avaliação formativa:

- A avaliação só inclui tarefas contextualizadas.
- A avaliação refere-se a problemas complexos.
- A avaliação deve contribuir para que os estudantes desenvolvam mais suas competências.
- A avaliação exige a utilização funcional de conhecimentos disciplinares.
- A tarefa e suas exigências devem ser conhecidas antes da situação de avaliação.
- A avaliação exige uma certa forma de colaboração entre pares.

- A correção leva em conta as estratégias cognitivas e metacognitivas utilizadas pelos alunos.
- A correção só considera erros importantes na ótica da construção das competências.
- A autoavaliação faz parte da avaliação.

Nesse sentido, é importante que os formadores familiarizem-se com os modelos teóricos da avaliação formativa, da regulação das aprendizagens, da *feedback*, e também que desenvolvam suas próprias competências em matéria de observação e de análise do trabalho e das situações.

PERRENOUD, Philippe. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 26.

Sob a perspectiva de uma avaliação formativa, podem ser evidenciados momentos de avaliação diagnóstica, avaliações processuais e avaliação de resultado.

Luckesi (LUCKESI, 2005) propõe que a avaliação deve servir para diagnosticar o processo de aprendizagem, gerando subsídios para a tomada de decisão que leve à melhoria da qualidade do ensino e do desempenho dos estudantes. Ao conceber a avaliação diagnóstica sob o enfoque do planejamento e do replanejamento das tarefas propostas ao ensino, ela pretende subsidiar a tomada de decisões pelos professores na condução do trabalho pedagógico. Isso oferece ao estudante a possibilidade de perceber os conhecimentos que ele já possui e o que será ensinado. Ao mesmo tempo, permite ao professor identificar estudantes que ainda não dominam conhecimentos prévios ou não desenvolveram habilidades esperadas para o ano letivo, prevendo atividades que se adequem a essas necessidades.

As ações avaliativas realizadas durante o processo procuram detectar situações em que há necessidade de intervenção no sentido de aperfeiçoar o trabalho docente e discente. Em seu caráter contínuo e processual, essas atividades visam acompanhar as aprendizagens dos estudantes e ocorrem durante o desenvolvimento dos estudos dos objetos de conhecimento.

A avaliação processual assume, portanto, caráter contínuo e sistemático com o intuito de regulação do ensino e da aprendizagem, recorrendo a uma variedade de instrumentos, de acordo com a natureza das aprendizagens e dos contextos em que elas ocorrem.

A avaliação formativa deve se fazer presente para ajudar o estudante a melhorar, a superar a dificuldade, com o seu esforço e o esforço do professor. O importante é saber se o estudante compreendeu, como ele conseguiu superar o equívoco, as razões que o impediram de avançar e o que professor e estudante fizeram para resolver a dificuldade detectada.

Por fim, a avaliação de resultado (somativa) ocorre geralmente no final de cada período e ano letivos, apontando os resultados obtidos, com a finalidade de informar sobre o desenvolvimento do trabalho com os objetos de conhecimento e a aquisição das aprendizagens definidas. A avaliação de resultado deve trazer uma visão global e valorizar a evolução do estudante e a responsabilidade com que assume o seu processo educativo, podendo ser uma vertente de qualidade sob o enfoque da avaliação formativa. Dessa maneira, pode oferecer resultados que não terão caráter puramente classificatório, mas que poderão servir de base para a ampliação da compreensão das aprendizagens ocorridas, possibilitando (re)planejar e organizar novas ações em prol da superação de dificuldades (FERNANDES, 2019).

Por mais que se pretenda tornar a avaliação algo objetivo, ela é parcialmente subjetiva, pois consiste em julgar o aprendizado do estudante 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, por exemplo, pode ser marcado por uma avaliação capaz de fornecer ao professor parâmetros dos avanços dos estudantes, além de evidenciar suas próprias virtudes e falhas como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Para verificar a aprendizagem, o professor deve estar atento às intervenções dos estudantes 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.

A avaliação também pode ser feita, por exemplo, em atividades que envolvem trabalho em grupos: pode-se avaliar se os estudantes 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 estudantes de atuarem de maneira autônoma, sua iniciativa em assumir responsabilidades e executar tarefas e seu interesse pelo trabalho.

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

Como veremos a seguir, a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como objetivo orientar a elaboração das avaliações externas. Desse modo, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 16), 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 de avaliação formativa, bem como discernir os tipos de avaliações existentes e os instrumentos que as valorizam. Esse entendimento é fundamental para que a avaliação seja discutida na comunidade escolar de modo a promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e para que a escola possa se reinventar e/ou aprimorar-se.

Ao longo do Livro do Estudante, alguns momentos em especial apresentam atividades sob a perspectiva da avaliação formativa. No início do volume, a seção *Para começar* propõe uma avaliação diagnóstica. Ao final de cada unidade, a seção *O que você aprendeu* traz atividades que compõem uma oportunidade de avaliação processual. No final do volume, a seção *Para terminar* apresenta uma proposta de avaliação de resultado.

4. Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências

De forma indireta, o texto da BNCC 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 se define em termos de aprendizagens essenciais, indica conhecimentos e competências a serem desenvolvidos.

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. Dentre essas ações, ela destaca: **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, dos estudantes, dos professores e da 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.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. p. 8. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

As **competências gerais** da BNCC 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.

Veja a seguir as competências gerais estabelecidas pela BNCC para o Ensino Fundamental.

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 autocrítica 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, foram estabelecidas as **competências específicas** de cada componente curricular. Veja a seguir as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, de acordo com a 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 às 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 BNCC por meio de **objetos de conhecimento**: eles remetem aos conteúdos, conceitos e processos tradicionalmente preponderantes nos processos pedagógicos, 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, 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 como referência o meio que cerca os estudantes. Há 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.

- **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 estudantes, mas que sejam desenvolvidos por meio de atividades, situações, resolução de problemas 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

A coleção foi elaborada visando oferecer a professores e estudantes 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, pretende-se ter um material didático que facilite o diálogo entre teoria e prática na sala de aula.

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 [...]” (BRASIL, 1997, p. 15).

A educação escolar comprometida com a formação de cidadãos envolve dimensões que se complementam. Destaca-se o 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, da numeração e o domínio da linguagem. 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 integral requer que os estudantes 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 modo transversal em todos os volumes:

- **formação cidadã:** envolve a capacitação para participar da vida coletiva, incluindo questões de justiça, equidade, solidariedade, respeito mútuo, cultura da paz, combate às discriminações e reconhecimento de conflitos na sociedade;
- **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 preservação 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, esta obra também incorpora a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global. Assim, espera-se que os estudantes 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.

São 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 estudantes 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 estudantes atinjam os **objetivos** 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.
- 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 estudantes e a interação com o objeto de estudo, incentivam a formulação e a organização de ideias, mobilizam conhecimentos relativos à numeração, favorecem a expressão oral e escrita para a consolidação dos conhecimentos de literacia e de alfabetização, 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.

6. A estrutura da obra

Esta obra oferece propostas pedagógicas orientadas por competências e habilidades. As estratégias podem ser construídas por meio dos conteúdos do **Livro do Estudante**, apoiados pelo **Manual do Professor**, que traz na *Seção de referência do Livro do Estudante* orientações específicas de trabalho relativo a cada página do Livro do Estudante por meio da diagramação em formato U. A cada Unidade, essa seção também oferece uma introdução aos conteúdos e sua relação com os objetivos propostos, com explicações de caráter prático e considerações pedagógicas para a consolidação do conhecimento dos temas contemplados, assim como uma conclusão que apresenta possibilidades de monitoramento da aprendizagem.

Cada volume do Livro do Estudante tem os assuntos 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 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 situações que contribuem para o desenvolvimento das competências e habilidades previstas pela BNCC e para a consolidação dos conhecimentos de literacia e alfabetização.

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

As seções didáticas e os textos explicativos 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, em forma de glossário, palavras destacadas para identificar os conceitos principais, o que facilita a leitura e a compreensão do texto pelos estudantes. 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 são acompanhados por um programa de atividades cujo objetivo é oferecer 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 atividade é tudo aquilo no qual reside a participação ativa dos estudantes, 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 que, em associação, levam ao aprendizado e à manifestação das competências por parte dos estudantes.

Por ser uma coleção voltada aos anos iniciais, pretende contribuir com o desenvolvimento de habilidades importantes para a numeracia, relacionadas à resolução de problemas que envolvem noções numéricas, raciocínio vinculado à capacidade dedutiva, análise de dados quantitativos e elaboração de hipóteses, assim como para

a literacia, relacionadas à fluência em leitura oral, ao vocabulário, à compreensão de textos e à produção de escrita. O domínio da linguagem é promovido por meio de textos, seções e atividades para que, em seguida, sejam exploradas as múltiplas linguagens, voltando-se para aquelas relacionadas às competências e habilidades do ensino de Ciências.

Veja, a seguir, comentários sobre cada seção.

- **Para começar:** inicia o volume com atividades de avaliação diagnóstica sobre os conhecimentos esperados para o ano de ensino.
- **Abertura da unidade:** dupla de páginas com uma grande imagem ou um conjunto de imagens que se relacionam com o tema que será abordado. As atividades de leitura da imagem propostas têm importante papel motivador, estimulando os estudantes e aproximando-os do assunto que será explorado na unidade. No boxe *Vamos conversar*, 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 dos estudantes. A proposta é que o trabalho com as páginas de abertura das unidades possibilite uma observação atenta das imagens, que 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 logo após a abertura. Apresenta atividades de natureza prática, lúdica ou experimental, relacionadas ao tema da unidade para que os estudantes busquem respostas por meio de pesquisa, experimentação ou debate com outras pessoas. O objetivo dessa seção é fazer com que os estudantes 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 nessa seção os estudantes elaboram uma compreensão inicial do capítulo e também geram novas questões, que servirão de base para que 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, 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 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 a observação de 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 estudantes a elaborarem esse material de divulgação.
 - Brincadeira: regras, pontuações, entre 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 estudantes principalmente 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 ao tema da unidade traz informações relacionadas ao cotidiano dos estudantes 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 apresentam marcadores textuais, sinalizando ao estudante as palavras-chave para a compreensão da estrutura do texto. Na produção do texto, eles podem utilizar os marcadores textuais para organizar ideias e compreender melhor cada tipo de texto.
- **O que você aprendeu:** propostas de atividades de avaliação formativa ao final das unidades. Nessa avaliação, os estudantes empregam o vocabulário específico, verificam os conhecimentos adquiridos sobre os temas estudados na unidade. Essas atividades podem ser utilizadas tanto para favorecer a percepção dos próprios estudantes sobre seu aprendizado como para a verificação do processo de aprendizagem em relação aos conteúdos abordados.
- **Para terminar:** encerra o volume com atividades de avaliação de resultado sobre os conhecimentos previstos para o ano de ensino.

Em toda a coleção, especialmente na seção *O mundo que queremos*, temas atuais de relevância despertam reflexões importantes. Ainda que compreendam grande variedade, é possível identificar um tema de maior enfoque em cada livro.

No 1º ano, trabalha-se em especial o corpo humano e o respeito à diversidade, destacando a relevância do tema **formação cidadã**. No livro do 2º ano, entre assuntos como a diversidade de plantas e seus usos, além do uso de diversos materiais, destaca-se de modo relevante o tema **pluralidade cultural**. O livro do 3º ano aborda aspectos relacionados ao modo de vida dos animais, a matéria e energia, e conteúdos relacionados à Terra, como o solo e a água, dando ênfase ao tema **meio ambiente e materiais**. Entre os conteúdos do livro do 4º ano, são trabalhados aspectos relativos a microrganismos, cadeias alimentares e fenômenos cíclicos, destacando-se a relevância do tema **saúde**. Já o livro do 5º ano aborda, entre outras temáticas, propriedades físicas dos materiais, consumo consciente, tecnologias sustentáveis e nutrição, o que caracteriza como relevante o tema **meio ambiente e materiais**.

O domínio da linguagem

A coleção considera a importância do desenvolvimento da linguagem buscando atender ao disposto na Política Nacional de Alfabetização (PNA). Entendemos que a área de Ciências pode contribuir para desenvolver importantes habilidades para a literacia e a alfabetização, como a fluência em leitura oral, a compreensão de textos, o desenvolvimento de vocabulário e a produção de escrita. Nesse sentido, comentamos alguns aspectos a seguir.

- **Leitura:** a antecipação das informações apresentadas e o estabelecimento da 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, por meio das questões da seção *Vamos conversar*. O objetivo é auxiliar o estudante 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 estudantes, transmitindo os assuntos de modo objetivo. Sempre que possível, as atividades realizadas em sala de aula e em casa promovem a leitura em voz alta, o relato do que foi lido e a produção de escrita, com o intuito de colaborar com o processo de entendimento da leitura e dos assuntos propostos.

- **Escrita:** a proposta de produção textual parte da leitura e da compreensão textual, as quais servirão de base para a escrita do estudante, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo. O enfoque nos processos de compreensão textual (como identificação de informações em textos, realização de inferências diretas, interpretação de ideias e informações estabelecendo relações entre elas, análise e avaliação de conteúdos e elementos textuais) ocorre especialmente na seção *Para ler e escrever melhor*, voltada ao tema geral abordado na unidade. Em outros momentos, há ainda 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 é proposto em diversos momentos ao longo dos livros e 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 propostas que possibilitam: a ativação de conhecimentos relacionados aos temas abordados, o levantamento de hipóteses, o relato e a argumentação. Há também outras situações em que o estudante poderá fazer relatos, dar explicações, apresentar argumentos, realizar entrevistas, entre outros gêneros orais. Nesse trabalho, pretende-se reforçar a importância da organização das ideias para a eficácia na comunicação e a defesa do seu ponto de vista, bem como 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.

A perspectiva interdisciplinar

Quando o estudante 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, consequentemente, da desintegração do saber disciplinar.

Ainda que haja diversidade de significados, Thiensen (2008, p. 545-554) coloca 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 estudantes.

Nesta coleção, o trabalho interdisciplinar é favorecido principalmente nas seções *O mundo que queremos* e *Para ler e escrever melhor*. Há ainda oportunidades 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.

Seleção de conteúdos e evolução sugerida para o 5º ano

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

A seleção e organização da coleção também consideraram as unidades temáticas, os objetos do conhecimento e as habilidades constantes na BNCC para cada ano escolar. A Introdução de cada unidade traz comentários referentes a esses aspectos.

Livro do Estudante	Base Nacional Comum Curricular		
	Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades em foco na unidade
Unidade 1 – Recursos naturais e meio ambiente	Matéria e energia	Propriedades físicas dos materiais 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. 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.
Unidade 2 – A água	Matéria e energia	Propriedades físicas dos materiais Ciclo hidrológico Consumo consciente	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.
Unidade 3 – Funcionamento do corpo humano	Matéria e energia	Reciclagem	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.).
Unidade 4 – O céu à noite	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.

O tema **meio ambiente e materiais** tem ênfase no livro do 5º ano. Conteúdos que exploram recursos e materiais de uso cotidiano e suas propriedades físicas, ao longo da Unidade 1, possibilitam a identificação de seus usos como meio para suprir necessidades humanas e estimulam o senso crítico para avaliar seus impactos. Com base na educação para o consumo, o Capítulo 5 trata dos princípios do consumo responsável e, na seção *Para ler e escrever melhor*, das etapas do ciclo de vida de alguns materiais. Por meio do conceito de desenvolvimento sustentável, aborda-se como o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis contribui com a preservação dos recursos naturais. Sobre o tema da água, na Unidade 2, as seções *Álbum de Ciências*, *Para ler e escrever melhor* e *O mundo que queremos* também possibilitam reconhecer que o ser humano é parte integrante e agente transformador dos ambientes em que vive. Assim, os estudantes poderão refletir sobre ações simples que ajudam a economizar energia elétrica, pesquisar a relação entre a agricultura e o ciclo da água e reconhecer a utilização da água e de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica.

Veja a seguir um índice página a página que apresenta resumidamente os conteúdos que serão trabalhados no livro do 5º ano. A primeira coluna traz uma sugestão de distribuição dos conteúdos ao longo das semanas do ano letivo, prevendo os momentos de avaliação diagnóstica, avaliações processuais e avaliação de resultado sob a perspectiva da avaliação formativa.

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
1ª	Para começar	8	Atividades de avaliação diagnóstica, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: Para começar	9	Continuação das atividades de avaliação diagnóstica
	Continuação da seção: Para começar	10	Continuação das atividades de avaliação diagnóstica
	Continuação da seção: Para começar	11	Continuação das atividades de avaliação diagnóstica
	Unidade 1: Recursos naturais e meio ambiente	12	Poluição dos oceanos
	Continuação da abertura/Vamos conversar	13	Poluição dos oceanos: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Conhecer o próprio lixo	14	O lixo produzido na escola
	Continuação da seção: Investigar o assunto	15	Lixo escolar e tempo de decomposição de materiais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
2ª	Capítulo 1: Recursos naturais	16	Recursos não renováveis
	Continuação do título: Recursos naturais	17	Recursos renováveis
	Recursos renováveis	18	Vento, energia solar, água e vegetação
	Recursos não renováveis	19	Gás natural, petróleo, carvão mineral e outros minérios

Continua

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
3ª	Capítulo 2: Propriedades físicas dos materiais	20	Densidade e resistência
	Continuação do título: Propriedades físicas dos materiais	21	Elasticidade, dureza, magnetismo, condutibilidade elétrica e condutibilidade térmica
	Atividade prática – Experimento: Testando os materiais	22	Densidade do barco: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da atividade prática – Experimento	23	Resistência dos materiais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da atividade prática – Experimento	24	Elasticidade dos materiais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa características gerais
	Continuação da atividade prática – Experimento	25	Testando propriedades dos materiais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
4ª	Capítulo 3: Energia elétrica e magnética	26	Cargas elétricas
	Energia elétrica	27	Energia elétrica
	Circuito elétrico	28	Componentes de um circuito elétrico
	Álbum de Ciências: Consumo responsável de energia elétrica	29	Consumo responsável de energia elétrica
	Atividade prática – Experimento: Construir circuito e testar materiais	30	Construindo um circuito elétrico
5ª	Continuação da atividade prática – Experimento	31	Testando a condutibilidade elétrica: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Ímãs e magnetismo	32	Atração e repulsão entre ímãs
	Os usos do magnetismo	33	A bússola e o magnetismo terrestre
	Atividade prática – Experimento: Como testar o magnetismo	34	Elaboração de um experimento para testar o magnetismo
	Continuação da atividade prática – Experimento	35	Testando o magnetismo: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
6ª	Capítulo 4: Energia térmica	36	Materiais isolantes e materiais condutores de calor
	Produção e uso da energia térmica	37	Recursos naturais usados para produzir energia térmica: madeira, luz solar e carvão
	Atividade prática – Experimento: Como preservar a temperatura?	38	Planejamento do experimento
	Continuação da atividade prática – Experimento	39	Definição do método e resultados: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 5: Consumo consciente	40	Economizar água, reduzir e reciclar o lixo.
	Atividade prática – Pesquisa: Sucata eletrônica	41	Pontos de coleta de materiais eletrônicos: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
7ª	Princípios do consumo responsável	42	Por que comprar? O que comprar?
	Continuação do título: Princípios do consumo responsável	43	Como comprar? De quem comprar? Como usar? Como descartar?
	Para ler e escrever melhor: Ciclo de vida dos materiais	44	Ciclo de vida da caneta esferográfica: texto descritivo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	45	Ciclo de vida de um produto: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 6: Tecnologias sustentáveis	46	Produção ecológica dos alimentos; vaso sanitário com acionamento duplo
8ª	Continuação do título: Tecnologias sustentáveis	47	Usina solar; lâmpadas de LED
	O mundo que queremos: Populações tradicionais	48	Populações tradicionais e a preservação ambiental
	Continuação da seção: O mundo que queremos	49	Populações tradicionais e a preservação ambiental: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	50	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: O que você aprendeu	51	Continuação das atividades de avaliação processual
1ª	Unidade 2: A água	52	A água e o ambiente
	Continuação da abertura/Vamos conversar	53	A água e o ambiente: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Medindo a quantidade de chuvas	54	Construção e uso de um pluviômetro
	Continuação da seção: Investigar o assunto	55	Construção e uso de um pluviômetro: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: A água no planeta	56	Distribuição da água no planeta
2ª	Propostas de atividades	57	Distribuição da água no planeta: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	A importância da água	58	Culinária, hidratação, lazer, geração de energia
	Propostas de atividades	59	A importância da água: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	A geração de energia elétrica	60	Como funciona uma usina hidrelétrica
	Propostas de atividades	61	Energia hidrelétrica: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
3ª	Capítulo 2: Propriedades da água	62	A água como solvente
	Propostas de atividades	63	Propriedades da água: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Experimento: Diferenças entre a água doce e a água salgada	64	Salinidade e densidade da água: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 3: O ciclo da água	65	Ciclo hidrológico
	Propostas de atividades	66	Ciclo da água: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
4ª	Atividade prática – Experimento: As plantas retiram água do ambiente?	67	Absorção de água pelas raízes
	Continuação da Atividade prática – Experimento	68	Absorção de água pelas raízes: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Experimento: As plantas transpiram?	69	Transpiração: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
5ª	Álbum de Ciências: O ciclo da água e os rios voadores	70	O ciclo da água e os rios voadores
	Ciclo da água: cobertura vegetal	71	Solo com vegetação e solo sem vegetação
	Ciclo da água: mananciais	72	Mananciais
6ª	Atividade prática – Experimento: A cobertura do solo	73	Efeito das plantas na proteção do solo: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Para ler e escrever melhor: Geração de energia e chuvas	74	Períodos de seca e geração de energia hidrelétrica: relação de causa e consequência
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	75	Produção de energia em usinas termelétricas: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
7ª	Capítulo 4: Usos da água	76	Usos da água em atividades cotidianas
	Propostas de atividades	77	Usos da água: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Poluição das águas	78	Falta de tratamento de esgoto, uso de fertilizantes e agrotóxicos na agricultura
	Continuação do título: Poluição das águas	79	Descarte de resíduos pela população e descarte de resíduos pelas embarcações
	Tratamento da água	80	Estação de tratamento da água
Atividade prática – Experimento: Separação de misturas	81	Decantação: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa	

Continuação

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
8ª	O mundo que queremos: Mudanças climáticas afetam o ciclo da água	82	O ciclo da água e a agricultura
	Continuação da seção: O mundo que queremos	83	O ciclo da água e a agricultura: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	84	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
1ª	Continuação da seção: O que você aprendeu	85	Continuação das atividades de avaliação processual
	Unidade 3: Funcionamento do corpo humano	86	Atividades do corpo humano
	Continuação da abertura/Vamos conversar	87	Atividades do corpo humano: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Conhecer o corpo humano	88	Representação de estruturas internas do corpo humano
2ª	Continuação da seção: Investigar o assunto	89	Representação do corpo humano: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: Alimentos e nutrientes	90	Carboidratos, proteínas, lipídios, sais minerais e vitaminas
	Proposta de atividades	91	O ato de se alimentar: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Experimento: Testando a presença de amido	92	Alimentos que contêm amido
3ª	Continuação da Atividade prática: Experimento	93	Alimentos que contêm amido: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Alimentação balanceada	94	Alimentos <i>in natura</i> , alimentos minimamente processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados
	Propostas de atividades	95	Alimentação balanceada: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Como conservar os alimentos	96	Técnicas de conservação dos alimentos
	Propostas de atividades	97	Como conservar os alimentos: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Pesquisa: De olho nas embalagens dos alimentos	98	Informações contidas nos rótulos das embalagens
4ª	Continuação da atividade prática – Pesquisa	99	Rótulos das embalagens: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Para ler e escrever melhor: Aproveitamento integral dos alimentos	100	Aproveitamento integral dos alimentos: texto descritivo do passo a passo de uma receita
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	101	Receita de alimentos que podem ser aproveitados de forma integral: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Cuidar da alimentação	102	Alimentação balanceada
5ª	Propostas de atividades	103	Hábitos de alimentação: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Pesquisa: Cardápio equilibrado	104	Sugestão de cardápios adequados a diferentes situações
	Continuação da atividade prática – Pesquisa	105	Sugestão de cardápios: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	O mundo que queremos: Prevenção de distúrbios alimentares	106	Distúrbios alimentares
6ª	Continuação da seção: O mundo que queremos	107	Valorização da autoestima: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 2: Alimentação e energia	108	Sistema digestório
	Etapas da digestão	109	Etapas da digestão
	Nutrição do corpo	110	O corpo precisa de energia
	Da absorção de nutrientes à produção de energia	111	Nutrientes e energia
	Capítulo 3: Transporte de gases e nutrientes	112	Sistema respiratório
7ª	Continuação do título: Transporte de gases e nutrientes	113	Movimentos respiratórios
	Atividade prática – Construção de modelo: Modelo de pulmão	114	Modelo para simular os movimentos respiratórios
	Continuação da atividade prática – Construção de modelo	115	Movimentos respiratórios: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Circulação sanguínea	116	Coração e vasos sanguíneos
8ª	Propostas de atividades	117	Circulação sanguínea: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 4: Eliminação de resíduos	118	Formação e eliminação da urina
	Continuação do título: Eliminação de resíduos	119	A água no corpo humano
	Álbum de Ciências: Curiosidades do corpo humano	120	Curiosidades do corpo humano
	Continuação da seção: Álbum de Ciências	121	Continuação: Curiosidades do corpo humano
	O que você aprendeu	122	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
1ª	Continuação da seção: O que você aprendeu	123	Continuação das atividades de avaliação processual
	Unidade 4: O céu à noite	124	Observatório astronômico e a observação do céu
	Continuação da abertura/Vamos conversar	125	Observatório astronômico e a observação do céu: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Pontos luminosos no céu noturno	126	Movimento aparente e descrição dos astros no céu noturno
	Continuação da seção: Investigar o assunto	127	Movimento aparente e descrição dos astros: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: Movimentos da Terra	128	Movimento e referencial
	Movimento de rotação da Terra	129	Dias e noites
	Movimentos aparentes	130	Movimento aparente das constelações
	Movimento de translação da Terra	131	Ano bissexto
	As estações do ano	132	Outono, inverno, primavera, verão
	Capítulo 2: A Lua	133	Fases da Lua
2ª	Propostas de atividades	134	Calendário lunar: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Compreendendo as fases da Lua	135	Lua Cheia e Quarto minguante
	Continuação do título: Compreendendo as fases da Lua	136	Lua Nova e Quarto Crescente
	Atividade prática – Observação: Observar e registrar as fases da Lua	137	Fases da Lua: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
3ª	Capítulo 3: As constelações	138	Constelações do hemisfério sul - inverno e verão
	Agrupamentos de estrelas	139	Constelações e asterismos
	Povos indígenas e as constelações	140	Povos indígenas brasileiros e as constelações
4ª	Álbum de Ciências: Bandeira do Brasil e as constelações	141	Bandeira do Brasil e as constelações
	Atividade prática – Pesquisa Identificando constelações	142	Mapa celeste e a investigação do céu noturno
	Continuação da seção: Atividade prática – Pesquisa	143	Mapa celeste e o céu noturno: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa

Continua

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
5ª	Para ler e escrever melhor: Aprenda a se orientar pelos astros	144	Orientação pela estrela Polar e pela constelação do Cruzeiro do Sul: texto descritivo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	145	Orientação com base na observação do Sol: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 4: Instrumentos de observação do céu	146	Alguns instrumentos astronômicos
	Propostas de atividades	147	Alguns instrumentos astronômicos: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
6ª	Atividade prática – Construção de instrumento: Construindo uma luneta	148	Luneta e observação da Lua
	Continuação da seção: Atividade prática – Construção de instrumento	149	Luneta e observação da Lua: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
7ª	O mundo que queremos: As mulheres na astronomia	150	Mulheres na Astronomia
	Continuação da seção: O mundo que queremos	151	Mulheres e o estudo dos astros: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	152	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: O que você aprendeu	153	Continuação das atividades de avaliação processual
8ª	Para terminar	154	Atividades de avaliação de resultado, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: Para terminar	155	Continuação das atividades de avaliação de resultado
	Continuação da seção: Para terminar	156	Continuação das atividades de avaliação de resultado
	Continuação da seção: Para terminar	157	Continuação das atividades de avaliação de resultado

7. Referências complementares comentadas

Sobre o ensino de Ciências

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

A obra traz uma análise do contexto escolar e discute caminhos para o aperfeiçoamento do ensino de Ciências.

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

A obra apresenta discussões desde a educação científica para a sociedade até a evolução do *status* epistemológico da didática das Ciências.

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

Os autores propõem inovações para que o ensino seja interessante aos estudantes e os motive a construir um conhecimento científico útil na compreensão do mundo.

CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

A obra discute temas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conteúdos científicos no Ensino Fundamental.

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

O livro sintetiza reflexões sobre o ensino de Ciências, discutindo questões como cidadania, tecnologias, formação de professores, linguagem, entre outras.

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

A obra discute vários aspectos do ensino de Ciências, associando conteúdo e metodologias.

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

A obra trata da divulgação científica como uma das principais ferramentas para a melhoria do ensino frente às dificuldades sociais e econômicas do Brasil.

Sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental

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

O livro aborda as dimensões social, psicológica, linguística, psicomotora, cognitiva e pedagógica do processo de alfabetização.

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

Essa obra busca auxiliar no desafio de integrar o trabalho dos professores em todas as áreas da escola.

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.

O trabalho apresenta estudos sobre planejamento, ensino da língua materna, Matemática, Ciências e Estudos Sociais.

Sobre metodologias, estratégias de ensino e aspectos relacionados

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

O livro discute a prática avaliativa mediadora da Educação Infantil à Universidade, destacando a concepção de aprendizagem atrelada à concepção mediadora.

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

Importante obra a respeito de currículo tanto para especialistas como também para pesquisadores em educação de modo geral.

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

Os textos abordam algumas dimensões do projeto político-pedagógico e questões teóricas e práticas sobre a escola, com base em políticas públicas.

8. Referencial bibliográfico comentado

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.

O artigo traz inovações para a construção de conhecimento científico que possa ser usado na vida prática.

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

Obra com dois ensaios indispensáveis para a compreensão da abordagem dialógica do filósofo russo sobre texto e linguagem.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

Conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. 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.

- Discussões teóricas e relatos de experiências com o intuito de oferecer aos educadores possibilidades de trabalhar conteúdos de Ciências da Natureza.
- BRASIL. Ministério da Educação. *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.
O documento aborda o movimento curricular no Ensino Fundamental e a definição de aprendizagem como direito humano.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
O documento pretende orientar o conteúdo e as atividades nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Política Nacional de Alfabetização*. Brasília: MEC, 2019.
O documento estabelece fundamentos para a alfabetização no Brasil.
- 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.
A obra aborda a educação científica para a sociedade e apresenta a evolução da didática das Ciências.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
O autor propõe um ensino que possibilite ao estudante construir um conhecimento científico útil para a compreensão do mundo.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
O livro explora o ensino-aprendizagem de Ciências por investigação.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2001.
Com uma proposta interdisciplinar, o livro oferece discussões importantes ao ensino de Ciências.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
A obra aborda um ensino de Ciências que contribua para a formação cultural dos estudantes.
- FERNANDES, D. Para uma fundamentação e melhoria das práticas de avaliação pedagógica. *Texto de apoio à formação – Projeto MAIA*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e Direção Geral de Educação do Ministério da Educação, 2019.
O artigo trabalha a avaliação pedagógica a serviço de quem aprende, como um processo orientado para a inclusão dos estudantes.
- GARCIA, J. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 17, n. 35, set.-dez. 2008.
O artigo avalia o conceito de interdisciplinaridade.
- HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
Aborda as relações entre uma concepção dialética de avaliação e os caminhos da aprendizagem.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.
Aborda as grandes questões socioambientais contemporâneas, além de soluções alternativas para o desenvolvimento da diversidade socioambiental do Brasil.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2007.
Obra com sugestões de atividades interdisciplinares que visam usar os conhecimentos de Ciências para compreender problemas.
- LUCKESI, C. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 22. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
Estudos críticos sobre a avaliação da aprendizagem escolar e proposições para torná-la mais acessível e construtiva.
- LUCKESI, C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares Comunicações e Eventos, 2005.
Trata da avaliação da aprendizagem, seus comprometimentos sociológicos, psicológicos e pedagógicos.
- MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. *Abordagens didáticas da interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.
Propõe uma reflexão a respeito da interdisciplinaridade e das condições favoráveis para a transdisciplinaridade.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, abril, 1996. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2021.
Discute aspectos do construtivismo para compreender as concepções do estudante em um perfil conceitual.
- NEVES, I. C. B. et al. (org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
O livro aborda o desafio de estabelecer tarefas na escola que permitam integrar o trabalho dos educadores em todas as disciplinas.
- OLIVEIRA, M. M. de. *Projetos, relatórios e textos na educação básica: como fazer*. Petrópolis: Vozes, 2009.
Obra voltada a professores da Educação Básica no cotidiano das salas de aula.
- PERRENOUD, Philippe. *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
Reúne assuntos que facilitam a tomada de decisões importantes para o aprimoramento do Ensino Fundamental.
- PICAZZIO, E. (coord.). *O céu que nos envolve: introdução à astronomia para educadores e iniciantes*. São Paulo: Odysseus, 2011.
Explora a origem do Universo e a evolução das galáxias, do Sistema Solar a sistemas planetários distantes.
- PURVES, W. K. *Vida: a Ciência da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
Obra de referência que traz um apanhado teórico de Biologia.
- RIBEIRO, V. M. (org.). *Letramento no Brasil, reflexões a partir do INAF 2001*. São Paulo: Global, 2004.
Aborda o letramento e as habilidades de leitura da população brasileira entre 15 e 64 anos.
- SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.
O autor traz uma crítica profunda à epistemologia positivista, tanto nas Ciências físico-naturais, como nas Ciências Sociais.
- 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.
Aborda temas por meio de relatos de trabalhos e reflexões em sala de aula realizados pelos educadores.
- 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.
Apresenta atividades experimentais com enfoque diferenciado, encaixando-se ao que é acessível no mundo infantil.
- 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.
Artigo com reflexões sobre meios didáticos e pedagógicos para a materialização das aprendizagens dos estudantes na construção da cidadania.
- THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, dez. 2008.
Apresenta a interdisciplinaridade como um movimento contemporâneo presente nas dimensões da epistemologia e da Pedagogia.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
Discorre sobre os novos conhecimentos na área de Ciência e tecnologia e a emergência de questões sociocientíficas.
- VGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
Traz os ensaios mais importantes do autor reconhecido como pioneiro da psicologia do desenvolvimento.

BURITI MAIS CIÊNCIAS

5^o
ANO

Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Organizadora: Editora Moderna

Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:

Ana Carolina de Almeida Yamamoto

Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Bacharela em Comunicação Social pela Universidade Anhembi Morumbi (SP). Editora.

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

2ª edição

São Paulo, 2021

 **MODERNA**

Elaboração dos originais:

Lais Alves Silva
 Bacharela 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 em Nível Médio pela Universidade Católica de Brasília.
 Editora.

Mariana Edaes
 Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
 Professora.

Nina Nazario
 Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
 Mestra em Ciências, na área de concentração Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos, pela Universidade de São Paulo.
 Autora, editora e educadora.

Coordenação geral de produção: Maria do Carmo Fernandes Branco
Edição de texto: Gláucia Teixeira (Coordenação), Juliana Albuquerque, Tatiana Novaes Vetillo
Assistência editorial: Elizângela Gomes Marques
Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula
Coordenação de produção: Patrícia Costa
Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues
Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite
Projeto gráfico: Megalo/Narjara Lara
Capa: Aurélio Camilo

Ilustração: Brenda Bossato
Coordenação de arte: Aderson Oliveira
Edição de arte: Marcel Hideki Yonamine
Editadora eletrônica: Setup Bureau Editoração Eletrônica Ltda
Coordenação de revisão: Camila Christi Gazzani
Revisão: Ana Maria Marson, Etza Doring, Fausto Barreira, Lílian Xavier, Sirlene Prignolato
Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi
Pesquisa iconográfica: Lourdes Guimarães, Junior. Rozzo, Vanessa Trindade
Suporte administrativo editorial: Flávia Bosqueiro
Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues
Tratamento de imagens: Ademir Francisco Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro, Vânia Aparecida M. de Oliveira
Pré-impressão: Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva, Everton L. de Oliveira, Fabio Roldan, Marcio H. Kamoto, Ricardo Rodrigues, Vitoria 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. -- 2. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

5º ano : ensino fundamental : anos iniciais
 Categoria 1: Obras didáticas por área
 Área: Ciências da Natureza
 Componente: Ciências
 ISBN 978-65-5816-215-5

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

21-70173 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

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) 2730-1501
 www.moderna.com.br
 2021

Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2



FABIO ELI SFRASUMA

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.



FABIO ELI SFRASUMA



MILA HORTENCIO



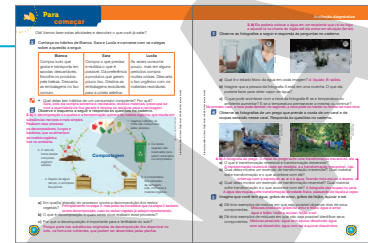
FABIO ELI SFRASUMA

Conheça seu livro

Seu livro tem 4 unidades. Veja o que você vai encontrar nele.

Para começar

Na seção *Para começar*, as atividades avaliam o que você já aprendeu no ano anterior.

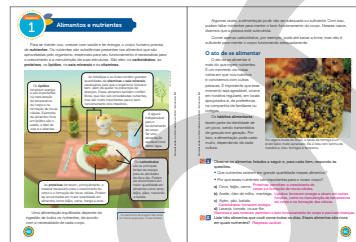
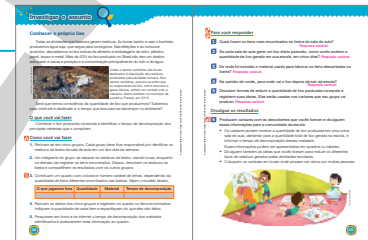


Abertura da unidade

Nessas páginas, você vai explorar imagens e perceber que já sabe muitas coisas.

Investigar o assunto

Nessa seção, você vai investigar o assunto da unidade. Também vai dizer o que pensa e fazer novas descobertas.

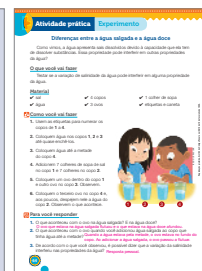


Capítulo

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

Álbum de Ciências

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



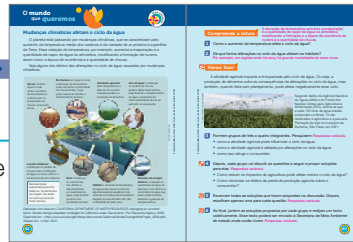
Atividade prática

São experimentos, pesquisas, construção de modelos e uso e construção de diferentes instrumentos.

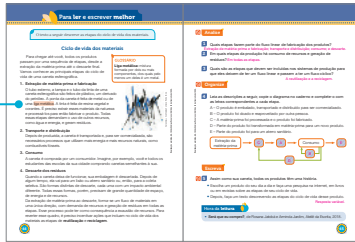


O mundo que queremos

Nessa seção, você vai ler, refletir e realizar atividades sobre a preservação do meio ambiente, o respeito às pessoas e às diferentes culturas e os cuidados com a saúde.



As palavras destacadas são explicadas no glossário.

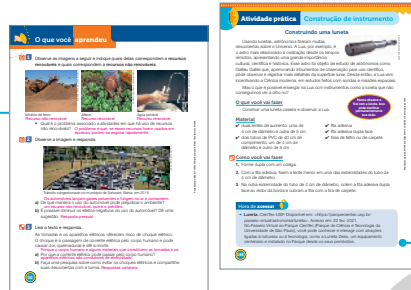


Para ler e escrever melhor

Nessas 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

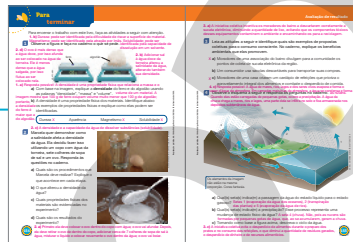
Atividades para você rever o que estudou, avaliar o que acabou de conhecer e aplicar aquilo que aprendeu.



Em *Hora da leitura*, *Hora de assistir* e *Hora de acessar*, há indicações de livros, filmes ou sites sobre assuntos da unidade.

Para terminar

Na seção *Para terminar*, vamos verificar os conhecimentos que você adquiriu ao longo deste ano.



Ícones usados na coleção

Indicam como realizar algumas atividades:



Indicam trabalho com temas transversais:





Sumário

Para começar 8

UNIDADE 1 Recursos naturais e meio ambiente 12

Investigar o assunto: *Conhecer o próprio lixo* 14

Capítulo 1. Recursos naturais 16

Capítulo 2. Propriedades físicas dos materiais 20

Atividade prática – Experimento: *Testando os materiais* 22

Capítulo 3. Energia elétrica e magnética 26

Álbum de Ciências: *Consumo responsável de energia elétrica* 29

Atividade prática – Experimento: *Construir circuito e testar materiais* 30

Atividade prática – Experimento: *Como testar o magnetismo?* 34

Capítulo 4. Energia térmica 36

Atividade prática – Experimento: *Como preservar a temperatura?* 38

Capítulo 5. Consumo consciente 40

Atividade prática – Pesquisa: *Sucata eletrônica* 41

Para ler e escrever melhor: *Ciclo de vida dos materiais* 44

Capítulo 6. Tecnologias sustentáveis 46

O mundo que queremos: *Populações tradicionais* 48

O que você aprendeu 50

UNIDADE 2 A água 52

Investigar o assunto: *Medindo a quantidade de chuvas* 54

Capítulo 1. A água no planeta 56

Capítulo 2. Propriedades da água 62

Atividade prática – Experimento: *Diferenças entre a água salgada e a água doce* 64

Capítulo 3. O ciclo da água 65

Atividade prática – Experimento: *As plantas retiram água do ambiente?* 67

Atividade prática – Experimento: *As plantas transpiram?* 69

Álbum de Ciências: *O ciclo da água e os rios voadores* 70

Atividade prática – Experimento: *A cobertura do solo* 73

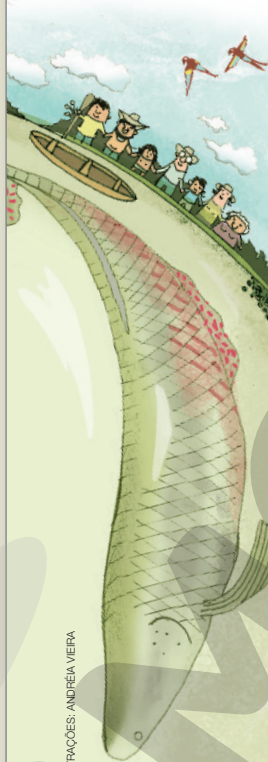
Para ler e escrever melhor: *Geração de energia e chuvas* 74

Capítulo 4. Usos da água 76

Atividade prática – Experimento: *Separação de misturas* 81

O mundo que queremos: *Mudanças climáticas afetam o ciclo da água* 82

O que você aprendeu 84



ILUSTRAÇÕES: ANDRÉIA VIEIRA

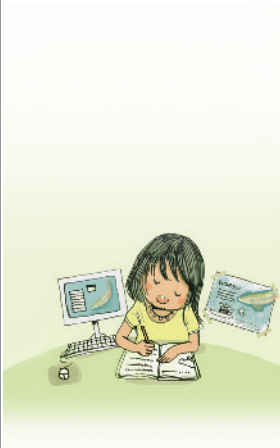
6

UNIDADE
3

Funcionamento do corpo humano

86

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

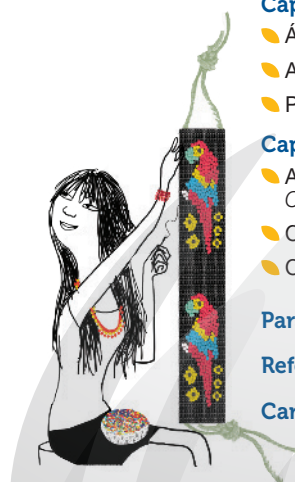


UNIDADE
4

O céu à noite

124

- Investigar o assunto: *Pontos luminosos no céu noturno* 126
- Capítulo 1.** Movimentos da Terra 128
- Capítulo 2.** A Lua 133
 - Atividade prática – Observação: *Observar e registrar as fases da Lua* 137
- Capítulo 3.** As constelações 138
 - Álbum de Ciências: *Bandeira do Brasil e as constelações* 141
 - Atividade prática – Pesquisa: *Identificando constelações* 142
 - Para ler e escrever melhor: *Aprenda a se orientar pelos astros* 144
- Capítulo 4.** Instrumentos de observação do céu 146
 - Atividade prática – Construção de instrumento: *Construindo uma luneta* 148
 - O mundo que queremos: *As mulheres na Astronomia* 150
 - O que você aprendeu 152
- Para terminar** 154
- Referências bibliográficas comentadas** 158
- Cartas** 159



ILUSTRAÇÕES: ANDRÉIA VIEIRA

• **Atividade 1.** Investiga o conhecimento sobre consumo consciente e descarte adequado. É possível que os estudantes não conheçam o conceito de consumo consciente, mas é esperado que identifiquem o perfil de Sara como o de uma consumidora mais preocupada com as questões ambientais. Caso tenham dificuldade, não se preocupe em explicar a resposta correta, pois ao longo do ano eles vão construir propostas coletivas, experimentando motivações que orientam ações de consumidores conscientes e reconhecendo os resultados que essa postura pretende alcançar. Verifique se dominam conceitos como *consumo consciente*, *reutilização*, *reciclável*, *reciclagem*, *descarte de lixo*, *coleta seletiva*, e se mencionam outros, como *recursos naturais* e *recursos renováveis*, o que permite verificar os conhecimentos prévios e identificar conceitos que merecem mais atenção nas aulas sobre esses temas.

• **Atividade 2.** Se os estudantes apresentarem dificuldade, podem não ter compreendido o que é decomposição, quais seres vivos realizam esse processo e sua importância ambiental. Inicialmente, verifique se conhecem exemplos de bactérias (como bactérias que habitam o corpo humano, bactérias do solo que o tornam mais rico em nutrientes, bactérias que participam da produção de alimentos) e de fungos (bolores, cogumelos, fungos que causam doenças como micoses etc.). Se possível, apresente fotografias desses microrganismos, explicando que as bactérias e muitos fungos são microscópicos. Explique que certas bactérias e a maioria dos fungos se alimentam de restos de seres vivos, como folhas ou animais mortos, por isso são importantes no processo de decomposição da matéria orgânica.

BNCC em foco:

EF05CI03, EF05CI04, EF05CI05

Para começar

Olá! Vamos fazer estas atividades e descobrir o que você já sabe?

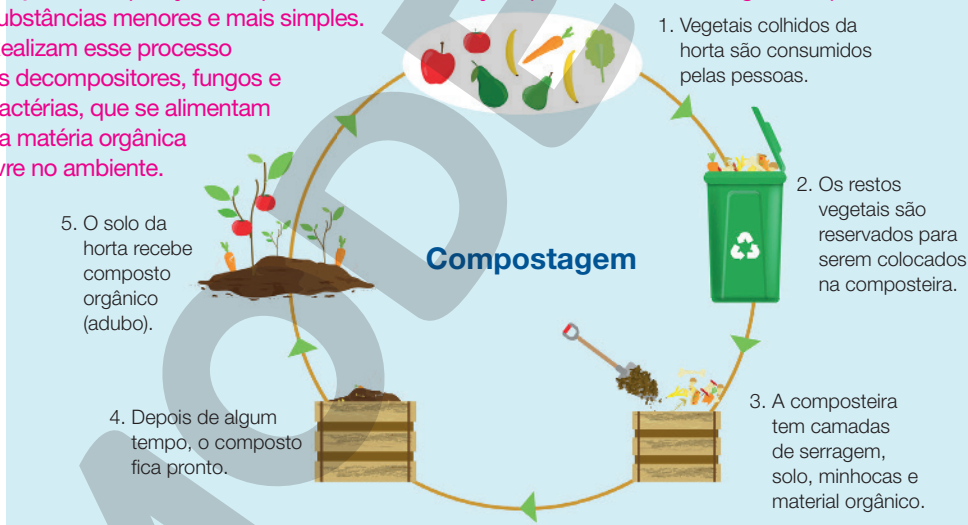
- 1 Conheça os hábitos de Bianca, Sara e Lucila e converse com os colegas sobre a questão a seguir.

Bianca	Sara	Lucila
Compra tudo que gosta e transporta em sacolas descartáveis. Escolhe os produtos pela beleza. Descarta as embalagens no lixo comum.	Compra o que precisa e reutiliza o que é possível. Dá preferência a produtos que gerem pouco lixo. Destina as embalagens recicláveis para a coleta seletiva.	Às vezes consome pouco, mas em alguns períodos compra muitas coisas. Descarta o lixo orgânico com os materiais recicláveis.

- Qual delas tem hábitos de um consumidor consciente? Por quê?
Sara, pois ela compra somente o necessário, reutiliza materiais, preocupa-se com a quantidade de lixo gerado e destina os resíduos para a reciclagem.

- 2 Observe o esquema a seguir e responda às questões no caderno.

2. b) A decomposição é a quebra e a transformação química da matéria orgânica, que resulta em substâncias menores e mais simples. Realizam esse processo os decompositores, fungos e bactérias, que se alimentam da matéria orgânica livre no ambiente.



- a) Em qual(is) etapa(s) do processo ocorre a decomposição dos restos vegetais? **Principalmente na etapa 3, mas pode-se considerar que na etapa 2 também ocorre decomposição, caso os restos vegetais já estejam apodrecendo.**
- b) O que é decomposição e quais seres vivos realizam esse processo?
- c) Por que a decomposição é importante para a fertilidade do solo?

8 Porque parte das substâncias originadas da decomposição fica disponível no solo, na forma de nutrientes, que podem ser absorvidos pelas plantas.

▶ Peça a eles que observem o esquema da compostagem e reforce que a produção de composto é uma atividade humana, mas um solo que abriga microrganismos é naturalmente adubado, pois nele ocorre a decomposição de animais e plantas mortos, fezes, urina, folhas, galhos e outros resíduos liberados pelos seres vivos.

Fungos e bactérias liberam líquidos digestivos que, ao quebrar a matéria orgânica, geram substâncias menores e mais simples, transformação química chamada decomposição ou apodrecimento, processo responsável pela reciclagem dos nutrientes nos ecossistemas. No item c, verifique se compreendem que parte das substâncias originadas da decomposição fica disponível no solo, na forma de nutrientes, que podem ser absorvidos pelas plantas.

Avaliação diagnóstica

3. b) Ela poderia colocar a água em um recipiente que vai ao fogo e aquecê-la na chama do fogão até ela entrar em ebulição (ferver).

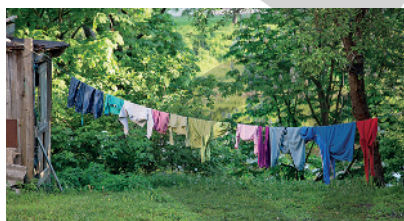
3 Observe as fotografias a seguir e responda às perguntas no caderno.



- a) Qual é o estado físico da água em cada imagem? **A: líquido; B: sólido.**
- b) Imagine que a pessoa da fotografia A está em uma cozinha. O que ela poderia fazer para obter vapor de água?
- c) O que pode acontecer com a neve da fotografia B se a temperatura do ambiente aumentar? E se a temperatura permanecer a mesma ou diminuir?

No primeiro caso, a neve pode derreter; no segundo, a neve pode se manter ou formar-se mais neve.

4 Observe as fotografias de um prego que prende a corda de um varal e de roupas secando nesse varal. Responda às questões no caderno.



4. b) A fotografia do prego. O metal do prego sofre uma transformação irreversível, ele

- a) O que é transformação reversível e transformação irreversível?
A transformação reversível pode ser desfeita, e a transformação irreversível, não.
- b) Qual delas mostra um exemplo de transformação irreversível? Qual material sofre transformação e o que acontece com ele?
enferruja com a exposição ao ar e à água, ficando mais escuro e áspero.
- c) Qual delas mostra um exemplo de transformação reversível? Qual material sofre transformação e o que acontece com ele? **A fotografia das roupas no varal. A água das roupas sofre transformação de estado físico, passando de líquida a vapor.**

5 Imagine que você tem água, grãos de arroz, grãos de feijão, açúcar e sal.

- a) Dê dois exemplos de mistura em que seja possível observar dois de seus componentes. **Misturas possíveis: grãos de arroz e feijão; água e arroz; água e feijão; feijão e açúcar; feijão e sal.**
- b) Dê dois exemplos de misturas em que não seja possível identificar seus componentes. **Misturas possíveis: água com açúcar dissolvido; água com sal dissolvido; água com sal e açúcar dissolvidos.**

9

- **Atividade 5.** Em caso de dificuldade, pode ser que os estudantes não saibam o que são misturas nem componentes de misturas. Peça que expliquem o que é uma mistura. O ar (formado por gás oxigênio, gás carbônico, gás nitrogênio, vapor de água, entre outros gases) e a água do mar (composta de água, gás oxigênio, cloreto de sódio e outros minerais) são exemplos de misturas. Componentes podem ser misturados a elas (uma porção de água do mar pode ser tingida com corante ou receber uma quantidade de óleo, por exemplo).

Peça exemplos de misturas cotidianas e sua composição e verifique se compreendem que há misturas em que não é possível distinguir os componentes, e outras em que isso é possível. Peça que consultem novamente os itens da atividade e pergunte quais se dissolvem em água (o sal e o açúcar). Se o sal e o açúcar forem misturados aos grãos de feijão sem a presença da água, não haverá dissolução e será possível distinguir os componentes.

- **Atividade 3.** Em caso de dificuldade, pode ser que os estudantes não tenham compreendido os diferentes estados físicos da água e as condições necessárias para alterá-los. Faça um quadro na lousa com o nome de cada estado físico em uma coluna. Peça exemplos de materiais líquidos (a água que bebemos, os sucos, o óleo, o vinagre, o álcool etc.) e escreva as respostas na coluna "Líquido". Faça o mesmo com os estados sólido e gasoso. Peça a eles que encontrem, no quadro, os exemplos da água nos três estados físicos (água que bebemos, cubo de gelo e vapor de água, por exemplo) e circule-os, reforçando cada estado físico. Solicite exemplos de situações em que a água pode mudar de estado físico e monte um esquema com setas indicando a passagem de um estado a outro, usando os itens b e c. Pergunte o que é preciso para o vapor de água ficar no estado líquido (resfriamento) e inclua no esquema. Relembre-os de que essa mudança ocorre ao se formarem gotículas de água sobre a superfície fria do espelho durante um banho com água quente.

- **Atividade 4.** Se surgir dificuldade, podem não ter compreendido os conceitos de transformação reversível e transformação irreversível. Esclareça que a transformação reversível pode ser desfeita, pode voltar ao estado inicial. A mesma água pode ser congelada, derreter, ser congelada e derreter novamente, por exemplo. O mesmo ocorre com uma barra de ferro. Já as mudanças irreversíveis não podem ser desfeitas: se o prego enferruja, não é possível reverter a transformação e voltar ao estado inicial (sem ferrugem) porque houve alteração nas substâncias que formam o material. As transformações químicas da matéria costumam ser irreversíveis. Por exemplo: massa que vai ao forno e se transforma em bolo.

BNCC em foco:
EF05CI01, EF05CI02

• **Atividade 6.** Se os estudantes tiverem dificuldade, podem não ter compreendido que certas condições matam determinados microrganismos presentes em alimentos e na água que ingerimos, como altas temperaturas durante o cozimento ou a aplicação de substâncias que eliminam microrganismos patogênicos. O hipoclorito de sódio, por exemplo, pode ser usado para tornar potável a água não tratada ou para higienizar frutas e verduras. Informe-os sobre essas possibilidades de eliminação dos microrganismos patogênicos.

• **Atividade 7.** Entre outras respostas, os estudantes podem dizer que o caminho à esquerda representa uma alimentação menos saudável ou mais calórica que o caminho à direita, ou que o caminho à esquerda apresenta opções saborosas, enquanto a opção à direita pode conter alimentos desprezados por alguns jovens. Ouça os argumentos apresentados na resposta ao item a, identificando se apreciam e consomem os alimentos mostrados, se tomam como ponto de partida os benefícios/malefícios que a ingestão desses alimentos proporciona para diferenciar as duas opções, se utilizam termos como *fast-food* ou alimentos prontos, ultraprocessados, industrializados, vegetais, fibras, entre outros.

No item b, mesmo que não saibam definir caloria ou desconheçam os nutrientes predominantemente contidos nos alimentos do tipo *fast-food* (gorduras e carboidratos), é provável que os estudantes associem os alimentos ultraprocessados a uma dieta mais calórica.

6 A água da região de um sítio estava contaminada com o microrganismo que causa a doença amebíase. Apesar disso, uma família encontrou uma solução para beber a água local sem correr o risco de contrair a doença.



- Que medidas a família pode ter adotado para tornar a água própria para consumo? **Ferver a água (pelo menos por 20 minutos) para matar o microrganismo;** O protozoário *Entamoeba histolytica* causa amebíase, que provoca diarreia e dores abdominais. O microrganismo, em azul, está sobre a superfície do intestino humano. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 2800 vezes.



7 Observe a imagem e converse com os colegas sobre as questões a seguir. Depois, escreva as respostas em seu caderno.

7. b) A caloria é uma medida do valor energético dos alimentos. O caminho com alimentos muito calóricos é o da esquerda, com alimentos do tipo fast food, ricos em gorduras e carboidratos.



- O que você acha que cada caminho representa?
Resposta pessoal.
 - Você sabe o que é caloria? Algum dos dois caminhos da imagem tem alimentos ricos em calorias? Explique.
 - Quais etapas fazem parte do processo de nutrição do organismo?
 - Quais são os órgãos que estão envolvidos na digestão dos alimentos? Qual é a função de cada um deles nesse processo? **Respostas variáveis.**
- 7. c) Respostas possíveis: a ingestão e a digestão do alimento; a absorção dos nutrientes e sua distribuição pelo sistema digestivo; a eliminação de resíduos.**

10

BNCC em foco:

EF05CI06, EF05CI07, EF05CI08, EF05CI09

► O item c propicia uma ideia dos conhecimentos prévios sobre a nutrição do organismo. Verifique se utilizam termos como *digestão*, *quebra*, *nutrientes*, *resíduos* e que ideia têm de nutrição (se consideram que envolve apenas o sistema digestório, por exemplo, ou que consiste apenas na obtenção de energia dos alimentos).

Já o item d possibilita verificar os conhecimentos dos estudantes sobre os órgãos envolvidos na digestão. Caso apresentem dificuldade, não se preocupe em explicar as respostas, pois esses assuntos serão esclarecidos ao longo do ano.

8. d) Espera-se que o estudante responda que não e mencione que, além do calendário gregoriano da atividade, existem outros calendários, como o chinês, o maia, o indígena, entre outros.

8 Observe a folha de calendário do mês de abril de 2023 e leia o diálogo dos garotos. Depois, responda às perguntas no caderno.

REMAN ORACIC

Abril 2023						
DOM.	SEG.	TER.	QUA.	QUI.	SEX.	SÁB.
				6	7	8
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

06 Lua Cheia
 13 Quarto Minguante
 20 Lua Nova
 27 Quarto Crescente



Parcialmente, pois na fase da Lua Nova não enxergamos a Lua no céu porque

- É possível realizar a proposta de observar as quatro fases da Lua? **o Sol não ilumina a face dela que está voltada para a Terra.**
- Quanto tempo dura cada fase nomeada da Lua? **Sete dias, que equivalem a uma semana.**
- Qual é a menor unidade de tempo marcada por um calendário? Qual evento astronômico determina essa unidade de tempo? **Um dia, que corresponde ao tempo aproximado que a Terra demora para completar uma volta em torno de si mesma.**
- Você concorda com a afirmação a seguir? **Resposta pessoal.**

O tempo passa igualmente para todas as pessoas, assim, todos os povos marcam essa passagem do mesmo modo.

9 Utilizando uma vara (gnômon) é possível acompanhar as variações na posição aparente do Sol ao longo de um dia e identificar os pontos cardeais. Para isso, é preciso fixar o gnômon perpendicularmente a uma superfície plana (como o chão) e observar a projeção da sombra da vara ao longo do dia.

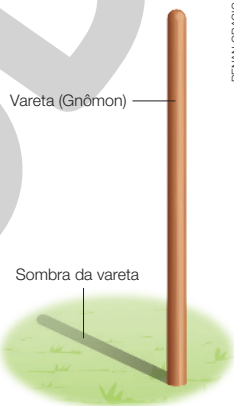
Observe a figura e responda às questões no caderno.

- Quais são os dois momentos do dia em que a sombra do gnômon deve ser observada e sua extremidade registrada no chão para obter os pontos cardeais leste e oeste?

Manhã Meio-dia Tarde Noite

- Quais são os outros dois pontos cardeais localizados ao final da atividade? Como eles são determinados?

O norte e o sul. São determinados ao traçar uma linha perpendicular à reta leste-oeste, a partir da posição da haste.



BNCC em foco:

EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12

- **Atividade 9.** Em caso de dificuldade, pode ser que não tenham entendido como identificar os pontos cardeais com base no registro das posições do Sol e da sombra de uma vara. Por meio do uso de uma haste (gnômon) fincada no chão, entende-se que os primeiros pontos cardeais (leste e oeste) são determinados pelo nascimento e pelo pôr do Sol, e que os pontos norte e sul são deduzidos a partir da posição leste-oeste. Portanto, no item a, os registros das extremidades das sombras projetadas pelo gnômon devem ser feitos de manhã e à tarde. Para determinar os pontos cardeais norte e sul (item b), é possível posicionar o braço direito voltado para o leste e o esquerdo voltado para o oeste, deduzindo a posição do norte (à frente) e do sul (atrás).

- **Atividade 8.** Se surgir dificuldade, pode ser que faltem conhecimentos sobre os calendários e as fases da Lua. Mostre um calendário de mesa, que representa todos os meses do ano, e pergunte aos estudantes qual a utilidade dele. É possível que digam que serve para que as pessoas se organizem, para saber o dia do mês em que estamos, para ver quantos dias faltam para as férias, quando é feriado etc. Informe que os calendários servem para contar o tempo com base em dias, semanas, meses e anos. Pergunte se no calendário da atividade eles identificam as unidades de tempo mencionadas. O período de tempo mais longo, o ano, pode ser encontrado no calendário indicado como exemplo. Pergunte se sabem quanto tempo dura uma semana e qual evento astronômico determinou a duração desse período. Ela foi definida com base na duração da aparência de cada fase da Lua no céu. Pergunte qual é o outro evento astronômico responsável pela determinação do dia. O dia corresponde ao tempo aproximado que a Terra leva para completar uma volta em torno de si mesma (24 horas) e é a menor unidade de tempo representada no calendário. Reforce que as culturas dos povos são diferentes, por isso há diferentes maneiras de marcar o tempo.

No item a, os estudantes podem não conhecer o aspecto da Lua em suas quatro fases. Relembre começando pela Lua Cheia, cujo aspecto provavelmente é conhecido. Pergunte qual é o aspecto da Lua no Quarto Minguante e no Quarto Crescente. Nessas duas fases, metade da face da Lua fica iluminada, sendo que a metade iluminada no Quarto Minguante fica escura no Quarto Crescente, e vice-versa. Na fase de Lua Nova, o Sol não ilumina a face da Lua voltada para a Terra, por isso não enxergamos a Lua nesse dia.

Introdução da Unidade 1

Nesta unidade, os estudantes terão contato com o conceito de recursos naturais e sua classificação em recursos renováveis e não renováveis. Os estudantes vão perceber que os materiais usados em diversas atividades cotidianas podem ser classificados em naturais e artificiais. Além disso, vão entender que cada material apresenta propriedades físicas próprias, que possibilitam reconhecê-lo e diferenciá-lo, como a densidade, a resistência, a dureza, a elasticidade, a solubilidade, o magnetismo e as condutibilidades elétrica e térmica.

Entre as propriedades físicas dos materiais, será abordado o fato de que a matéria é formada por cargas elétricas positivas e negativas, e a diferença na quantidade dessas cargas gera o fenômeno chamado eletricidade. Os estudantes vão identificar o magnetismo e perceber como ele é usado em algumas atividades humanas. A energia térmica também será abordada. Os estudantes vão conhecer os materiais mais eficientes para conduzi-la e o modo como esse tipo de energia é produzido e utilizado. Dessa forma, explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais vai contribuir com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**.

Os estudantes poderão compreender que alguns recursos, apesar de serem considerados renováveis, devem ser usados com responsabilidade para que seu consumo não seja superior à capacidade de renovação. Eles vão refletir, por exemplo, sobre o modo como suas ações e de seus familiares podem ajudar na economia de água, de energia elétrica e na reciclagem do lixo, de acordo com a habilidade **EF05CI04**. Os estudantes também vão conhecer princípios do consumo responsável, levando em consideração as etapas do ciclo de vida dos materiais. Para finalizar, será apresentado o conceito de desenvolvimento sustentável, para que compreendam como o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis (lâmpadas de LED, usinas de produção de energia solar, descarga de vasos sanitários com acionamento duplo e produção ecológica de alimentos) pode ajudar a preservar os recursos naturais. Essa abordagem permitirá construir propostas coletivas para o consumo consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana, contribuindo com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05**.

Essas habilidades contribuem para o desenvolvimento de conceitos relacionados aos materiais, suas interações e aplicações na vida cotidiana, que serão retomados e aprofundados nos próximos anos, além de favorecer o desenvolvimento da consciência ecológica e a adoção de hábitos de consumo responsáveis.

As seções didáticas e atividades de cada capítulo oportunizam o aprendizado e a avaliação de conteúdos procedimentais e atitudinais, na perspectiva da avaliação formativa, fundamentais para o desenvolvimento das competências e habilidades associadas às Ciências da Natureza. Os estudantes devem conhecer conceitos científicos básicos com os quais poderão identificar os diferentes usos dos materiais e das tecnologias como meio para suprir necessidades humanas e desenvolver senso crítico para avaliar seus impactos. Seções como *Álbum de Ciências, Para ler e escrever melhor* e *O Mundo que queremos* vão trabalhar na perspectiva de 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 da valorização dos recursos naturais, materiais e energéticos. Eles poderão

refletir, por exemplo, sobre ações simples que podem ajudar a economizar energia elétrica.

Nas *Atividades práticas*, os estudantes vão 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. Por meio da atividade prática de montagem de um circuito elétrico, por exemplo, vão testar objetos feitos de diferentes materiais para verificar sua capacidade de possibilitar a passagem de corrente elétrica, classificando-os em condutores ou isolantes. Eles poderão testar objetos atraídos por ímãs, além de descobrir materiais que preservam melhor a temperatura. Ao observar, formular hipóteses, diagnosticar e propor soluções, eles vão colocar em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais, influenciando dimensões sociais e culturais.

Muitas das atividades propostas ao longo da unidade vão propor o trabalho em equipe, visando à ação cooperativa e respeitosa para a construção coletiva do conhecimento.

Competências gerais favorecidas

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.
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.

Competências específicas favorecidas

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.
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.

Sugestão de roteiro de aula

De acordo com o conteúdo, as habilidades e os objetivos de aprendizagem que se pretende desenvolver nas seções, nos conteúdos apresentados e nas atividades, as possibilidades de dinâmicas em sala de aula variam e podem demandar uma organização individual, em duplas, em grupos ou coletiva. Além disso, elas requerem boas estratégias de gestão de tempo, de espaço e um planejamento prévio detalhado. Também é preciso estabelecer uma série de combinados que devem ser respeitados por todos, para garantir que os objetivos sejam alcançados. Dessa forma, cada página propõe um novo desafio ao professor e aos estudantes.

Tendo em vista tais desafios, propomos alguns roteiros de aula que poderão servir de referência e contribuir com o trabalho do professor. Os roteiros de cada unidade estão planejados para o período de 8 semanas, mas devem ser adaptados em função do calendário escolar, das características da turma e dos recursos disponíveis.

Capítulo	Aula	Páginas	Roteiro de aula
1	1	08-11	Apresentação dos estudantes. Realização da avaliação diagnóstica, na perspectiva da avaliação formativa.
	2	12-14	Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para a seção <i>Investigar o assunto</i> , de acordo com os itens 1, 2 e 3 do tópico <i>Como você vai fazer</i> .
	3	14-15	Realização das atividades de pesquisa e divulgação dos resultados, de acordo com os itens 4 e 5 do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	4	16-19	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
2	5	20-22	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos.
	6	23-25	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Orientações para a tarefa de casa.
3	7	26-29	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> com a resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Orientações para a tarefa de casa.
	8	30-31	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	9	32-33	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	10	34-35	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> .
4	11	36-39	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Sugestão de atividade (opcional).
5	12	40-43	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a <i>Atividade prática</i> , de acordo com os itens 1 e 2 do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	13	44-45	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> , com a resolução das atividades e dos tópicos <i>Análise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> .
6	14	41-46-47	Organização, confecção e apresentação dos cartazes, seguindo os itens 3 e 4 do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	15	48-49	Leitura dialogada da seção <i>O mundo que queremos</i> , com a resolução e a discussão das atividades dos tópicos <i>Compreenda a leitura</i> e <i>Vamos fazer</i> .
	16	50-51	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .

Objetivos da unidade

- Reconhecer que os seres vivos necessitam de recursos da natureza.
- Distinguir recursos naturais renováveis de recursos não renováveis.
- Identificar usos dos recursos renováveis e não renováveis em atividades humanas.
- Conhecer e testar algumas propriedades físicas dos materiais.
- Associar propriedades físicas de determinados materiais ao seu uso em atividades cotidianas.
- Conhecer o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas.
- Compreender o que é corrente elétrica.
- Identificar formas de se obter energia elétrica.
- Relacionar respostas de materiais a forças magnéticas.
- Compreender o que é magnetismo e identificar seus usos.
- Compreender o que é energia térmica.
- Reconhecer materiais isolantes e materiais condutores de calor.
- Identificar formas de produção da energia térmica e seus usos.
- Compreender a importância do uso consciente dos recursos naturais.
- Desenvolver atitudes que colaboram para a proteção do ambiente e dos recursos naturais por meio do consumo responsável.
- Entender o significado de sustentabilidade.
- Compreender a importância do desenvolvimento e do uso de tecnologias sustentáveis.

UNIDADE

1

Recursos naturais e meio ambiente



12

BNCC em foco:

EF05CI01, EF05CI04, EF05CI05

Vamos conversar

1. Descreva a um colega o que você identifica na imagem. **Resposta pessoal.**
2. Você sabe a origem do lixo que polui o ambiente marinho? **Resposta pessoal.**
3. Que recursos são extraídos da natureza para produzir os diversos tipos de embalagens? **Madeira, borracha ou plásticos (derivados do petróleo), por exemplo.**
4. Em sua opinião, qual deveria ser o destino correto do lixo que você identifica nesta imagem? **Resposta pessoal.**

Imagem do Oceano Atlântico na região de Açores, Portugal, em 2017.

RICH CAREY/DEPOSITPHOTOS/IMAGEFLUS

13

O trabalho com a abertura desta unidade permite explorar conceitos e atitudes relacionados à habilidade **EF05CI05**, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes de suas escolhas. Peça aos estudantes que observem a imagem e faça as perguntas da seção *Vamos conversar*. Estimule-os a pensar sobre 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. Explore elementos da imagem, distinguindo elementos naturais, que pertencem ao ambiente, e elementos externos a ele, fabricados pelo ser humano. Observe se os estudantes reconhecem a relação que a tartaruga estabelece com o saco plástico.
2. Verifique se os estudantes identificam diferentes embalagens e outros resíduos que poluem os corpos de água. Observe se eles mencionam que grande parte dos resíduos que se depositam nos oceanos chegam pelos rios ou são lançados diretamente nele. Caso tenha disponibilidade, apresente imagens que mostrem a poluição atual dos oceanos.
3. Use a atividade para desenvolver a ideia de que tudo o que consumimos no dia a dia, incluindo os mais diversos tipos de embalagens, é proveniente de recursos naturais. Retome que o plástico e o isopor, por exemplo, são derivados do petróleo, e as embalagens de papel, são obtidas da madeira.
4. Os estudantes devem mencionar o descarte de resíduos em lixeiras, preferencialmente, em recipientes destinados à reciclagem. Antes, porém, reitere a importância de reduzir o consumo de produtos, assim como de reutilizá-los, sempre que possível. Essas noções serão importantes para trabalhar o conceito de consumo consciente.

Objetivos da seção

- Identificar a composição dos resíduos sólidos produzidos na escola.
- Conhecer o tempo de decomposição dos diferentes materiais.
- Propor formas de reduzir os resíduos sólidos gerados na escola.

Esta seção promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Ao iniciar o trabalho com a seção *Investigar o assunto*, oriente os estudantes a descartarem na lixeira da sala de aula os materiais de costume, evitando porém, o descarte de alimentos. Pode-se providenciar uma lixeira especial para o descarte do lixo orgânico. Ainda assim, antes da análise de seu conteúdo pelos estudantes, utilizando luvas, procure saber se nessa lixeira não há nenhum contaminante ou algo que possa ser nocivo. Em seguida, auxilie-os a fazerem o levantamento solicitado nesta atividade prática.

Oriente os estudantes na pesquisa sobre o tempo de decomposição dos materiais identificados, certificando-se de que as fontes de pesquisa usadas são confiáveis. Verifique se eles identificam que materiais como o plástico, a borracha e o isopor levam mais tempo para se decompor. Depois, apresente aos estudantes dados sobre o tempo de decomposição de alguns produtos do cotidiano, presentes na tabela do rodapé, exercitando a habilidade EF05CI04.

Um aspecto importante a ser avaliado nesta proposta é a postura investigativa e a habilidade dos estudantes em coletar os dados e registrá-los de maneira organizada. Auxilie-os na forma de especificar e quantificar os itens na tabela, de modo que contribua com a competência específica 2.

BNCC em foco na dupla de páginas:

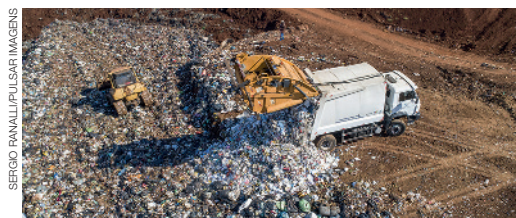
EF05CI04, EF05CI05

Investigar o assunto



Conhecer o próprio lixo

Todas as atividades que fazemos geram resíduos. Ao tomar banho e usar o banheiro, produzimos água suja, que segue para os esgotos. Nas refeições e ao consumir produtos, descartamos no lixo sobras de alimento e embalagens de vidro, plástico, papel, isopor e metal. 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.



Lixões e aterros sanitários são locais destinados à disposição dos resíduos produzidos pela atividade humana. Nos aterros sanitários, procura-se evitar que os subprodutos do lixo, como chorume e gases tóxicos, entrem em contato com a natureza. Aterro sanitário no município de Londrina, Paraná, em 2019.

Será que temos consciência da quantidade de lixo que produzimos? Sabemos para onde ele é destinado e o tempo que leva para se decompor no ambiente?

O que você vai fazer

Conhecer o lixo produzido na escola e identificar o tempo de decomposição dos principais materiais que o compõem.

Como você vai fazer

1. Reúnam-se em cinco grupos. Cada grupo deve ficar responsável por identificar os resíduos da lixeira da sala de aula em um dos dias da semana.
2. Um integrante do grupo vai separar os resíduos da lixeira, usando luvas, enquanto os demais vão registrar os itens encontrados. Depois, devolvam os resíduos na lixeira e compartilhem os resultados com os outros grupos.
3. Construam um quadro com colunas e número variável de linhas, dependendo da quantidade de itens diferentes encontrados nas lixeiras. Vejam o modelo abaixo.

O que jogamos fora	Quantidade	Material	Tempo de decomposição

4. Reúnam os dados dos cinco grupos e registrem no quadro os itens encontrados. Indiquem a quantidade de cada item e especifiquem do que eles são feitos.
5. Pesquisem em livros e na internet o tempo de decomposição dos materiais identificados e acrescentem essa informação ao quadro.

14

Texto complementar

Tempo de decomposição dos materiais			
Material	Tempo de decomposição	Material	Tempo de decomposição
Aço	Mais de 100 anos	Isopor	Indeterminado
Alumínio	200 a 500 anos	Louças	Indeterminado
Cerâmica	Indeterminado	Luvas de borracha	Indeterminado
Chiclete	5 anos	Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos



Para você responder

- 1 Quais foram os itens mais encontrados na lixeira da sala de aula?
Resposta variável.
- 2 Se cada sala de aula gerar um lixo diário parecido, como vocês avaliam a quantidade de lixo gerado em sua escola, em cinco dias? *Resposta variável.*
- 3 De onde foi extraído o material usado para fabricar os itens descartados na lixeira? *Resposta variável.*
- 4 Na opinião de vocês, para onde vai o lixo depois de sair da escola?
Resposta variável.
- 5 Discutam formas de reduzir a quantidade de lixo produzida na escola e registrem suas ideias. Elas serão usadas nos cartazes que seu grupo vai produzir. *Resposta variável.*

Divulgue os resultados



- 6 Produzam cartazes com as descobertas que vocês fizeram e divulguem essas informações para a comunidade da escola.
 - Os cartazes podem mostrar a quantidade de lixo produzida em uma única sala de aula, alertando para a quantidade total de lixo gerada na escola, e informar o tempo de decomposição desses materiais. Essas informações podem ser apresentadas em quadros ou tabelas.
 - Divulguem também as ideias que vocês tiveram para reduzir os diferentes tipos de resíduos gerados pelas atividades escolares.
 - Coloquem os cartazes em locais onde possam ser vistos por muitas pessoas.



FABIO ELI SPASUNJA

15

Tempo de decomposição dos materiais

Material	Tempo de decomposição	Material	Tempo de decomposição
Corda de náilon	30 anos	Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Embalagens longa vida	Até 100 anos (alumínio)	Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos
Espumas	Indeterminado	Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Filtros de cigarro	5 anos	Vidro	Indeterminado

Tempo de decomposição dos materiais. *Ambiente Brasil*. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/tempo_de_decomposicao_do_materiais.html>. Acesso em: 11 jun. 2021.

- **Atividade 1.** As respostas vão depender do lixo encontrado na sala de aula. Esses itens refletem os hábitos dos estudantes e as atividades realizadas no cotidiano escolar. Depois, pergunte: O conteúdo das lixeiras é semelhante ou diferente de lixeiras de outros lugares?
- **Atividade 2.** Observe se os estudantes consideram que devem calcular o número de salas de aula da escola, admitindo que todas geram um lixo diário semelhante. Questione também se há dois turnos de aulas na escola. Essa atividade possibilita que eles façam observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes em práticas cotidianas, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes.
- **Atividade 3.** Incentive-os a pesquisarem na internet para conhecerem mais sobre a origem e a forma de produção dos objetos e materiais encontrados na lixeira.
- **Atividade 4.** Questione-os sobre o destino do lixo que analisaram. Há coleta de lixo na escola, no bairro ou na cidade? Para onde o lixo é levado depois da coleta? Observe se consideram em suas respostas as informações apresentadas no texto introdutório.
- **Atividade 5.** Repensar hábitos de consumo é um passo importante para o consumo consciente. Peça aos estudantes que procurem saber sobre a origem e os processos de fabricação dos produtos descartados, além dos impactos que causam no ambiente desde a extração da matéria-prima até o descarte final. Esse olhar deve sensibilizá-los a pensarem em atitudes e mudanças de hábitos de consumo, possibilitando desenvolver a habilidade EF05CI05.
- **Atividade 6.** Estimule os estudantes a interpretarem os dados obtidos, a avaliá-los de forma crítica, produzindo argumentos e propostas, de acordo com as **competências gerais 2 e 10** e com a **competência específica 3**.

Objetivos do capítulo

- Reconhecer que os seres vivos necessitam de recursos da natureza.
- Distinguir recursos naturais renováveis de recursos não renováveis.
- Identificar usos dos recursos renováveis e não renováveis em atividades humanas.

Espera-se que, com os conhecimentos adquiridos ao longo desta unidade, os estudantes 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 as habilidades **EF05CI04** e **EF05CI05**.

• **Atividade 1.** Aproveite essa atividade para explorar a interação dos seres vivos e dos componentes não vivos, e procure enfatizar a responsabilidade do ser humano em relação ao uso de recursos naturais citados pelos estudantes.

Peça a eles 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.

Comente com os estudantes 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 e ao tempo de renovação do recurso na natureza, considerando o ritmo no qual ele é explorado ou consumido. 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.

Capítulo

1

Recursos naturais

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. Todos os seres vivos dependem de recursos naturais para sobreviver.

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 obtenção de energia. Os seres humanos desenvolveram técnicas sofisticadas para extrair e usar os recursos naturais, modificando o ambiente à sua volta.



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

- a) uma árvore; **Água, ar, solo, luz do sol.** c) um ser humano.
Plantas, animais, solo,
 b) uma onça-pintada; **Outros animais, água, ar.** **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. Alguns exemplos são o petróleo, o carvão mineral, os minérios, os materiais radioativos e o gás natural.

É preciso pensar em alternativas renováveis para substituir os recursos finitos. Muitas pesquisas têm sido feitas, por exemplo, para obter produtos que substituam a gasolina e o óleo *diesel*, ambos derivados do petróleo. O etanol e o *biodiesel* são exemplos de biocombustíveis, isto é, combustíveis derivados de plantas desenvolvidos com essa finalidade.

Para extrair petróleo, usa-se uma grande quantidade de recursos do ambiente. Plataforma de petróleo situada no litoral do município de Salvador, Bahia, em 2019.



STEFANO EMBER/SHUTTERSTOCK

Os recursos renováveis são aqueles que não se esgotam com o uso, que podem se renovar. Alguns exemplos de recursos renováveis são a água, o solo, a matéria orgânica, os biocombustíveis e o vento. Porém, muitos desses recursos podem se tornar escassos se forem usados indevidamente. A água, por exemplo, pode se tornar cada vez mais indisponível para o consumo humano por causa da poluição. O solo também pode se tornar improdutivo, caso não seja preservado.

16

BNCC em foco:
EF05CI05

Para você acessar

Ibama. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

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

2 Copie e complete o quadro a seguir no caderno.

Situação	Recurso	Renovável ou não renovável
Ana abasteceu o carro com gasolina antes de ir trabalhar.	Petroleo	Não renovável
Na casa de Fábio há um painel solar para aquecer a água do chuveiro.	Energia solar	Renovável
A carteira da sala de Jonas é feita de madeira.	Madeira	Renovável

3 Observe o cartaz abaixo.

- a) Citem dois outros usos da água que não foram apresentados. **Resposta variável.**
- b) É possível afirmar que a água é um recurso renovável, não sendo necessário economizá-la? Expliquem. **Resposta pessoal.**



Campanha do município de Paraíso do Sul, Rio Grande do Sul, em 2020.

- **Atividade 2.** Esta atividade trabalha conceitos relacionados à identificação de recursos naturais usados em produtos de uso diário e também explora sua classificação em recursos renováveis e não renováveis. Garanta que todos os recursos apresentados nas situações sejam identificados e pesquisados, para enriquecer a discussão posterior em sala. Reserve um tempo da aula para que os estudantes apresentem os resultados da pesquisa aos colegas.
- **Atividade 3.** Utilize a atividade para trabalhar o desenvolvimento da habilidade **EF05CI04**. Após a resolução, observe se os estudantes reconhecem que parte da água disponível para consumo encontra-se em nascentes, lençóis freáticos, reservatórios de água etc., e que a sua renovação se dá por meio do ciclo hidrológico. Em seguida, verifique se todos relacionam a necessidade de economizar esse recurso ao fato de que, apesar de estar em constante renovação, a água vem sendo consumida e contaminada em ritmo mais rápido do que pode ser reposta. Por isso, administrar o uso da água é uma das ações prioritárias para o desenvolvimento sustentável.

BNCC em foco:
EF05CI04

Educação em valores

Formação cidadã. É importante que os estudantes 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.

Procure aproximar a discussão à realidade dos estudantes, discutindo, por exemplo, os usos da água de um rio que passa pela cidade ou de um córrego próximo à escola. Identifique fontes de poluição, dando destaque à habilidade EF05CI04. O trabalho do texto deve ser associado às imagens e às respectivas legendas, que trazem informações importantes para a discussão.

Comente com os estudantes 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 estudantes 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 florestas plantadas com espécies não nativas, que podem ser aprofundadas caso julgue interessante mencionar impactos sobre as mudanças dos ecossistemas.

BNCC em foco:
EF05CI04

Recursos renováveis

Vento

É a movimentação do ar. O vento é usado para girar turbinas que produzem energia elétrica nas usinas eólicas.

Energia solar

É utilizada para aquecer a água, para a produção de energia elétrica e, de forma indireta, na agricultura e na alimentação. Isso porque as plantas utilizam a energia solar na fotossíntese, para produzir seu alimento.

Água

É usada para beber, para cozinhar, para lazer e para gerar energia em usinas hidrelétricas e em vários processos industriais.

Vegetação

É usada, por exemplo, na alimentação, na produção de madeira, de biocombustível para automóveis e de carvão vegetal para gerar energia elétrica. Apesar de serem um recurso renovável, após o desmatamento, as matas nativas demoram centenas de anos para se recompor.

NELSON COSENTINO

18

Sugestão de atividade: Do que é feito meu objeto favorito

Divida os estudantes 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 possibilitar a resposta às seguintes questões: Quais desses são recursos renováveis e quais não são? São usados minerais? Quais? As respostas variam conforme o material escolhido.

Reserve um tempo da aula para que os estudantes apresentem o resultado da pesquisa ao restante da turma. Ao final das apresentações, discuta com os estudantes o que é possível fazer para reduzir as perdas dos recursos naturais não renováveis.

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, na composição de tintas, óleos e produtos plásticos, entre outros usos.

Outros minérios

O ferro, o ouro, a bauxita, o cobre, o calcário, o sal e o quartzo, por exemplo, têm usos distintos na indústria. Eles são 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. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

19

Comente com os estudantes 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, o que ocorre, por exemplo, nas termoeletricas e/ou nos motores de carros. Seu uso contribui, assim, para o aumento do efeito estufa e consequente aquecimento global, além do agravamento da poluição atmosférica e da maior incidência do fenômeno conhecido por chuva ácida.

É interessante comentar que a fase de extração de recursos da natureza pode gerar danos ao meio ambiente, como quando ocorre derramamento de petróleo no mar.

Ao tratar dos impactos negativos dos usos de recursos não renováveis sobre o ambiente, não deixe de enfatizar maneiras de minimizar esses problemas. Por exemplo, optar por transportes coletivos ou alternativos (como bicicleta) ajuda a reduzir o uso de combustíveis fósseis e a emissão de poluentes. Praticar o consumo consciente, o cuidado no uso para prolongar a vida útil dos produtos, a reutilização, quando possível, a reciclagem e o descarte correto desses materiais são medidas que contribuem para minimizar a extração de recursos como minérios. Dessa forma, aproveite para explorar aspectos da habilidade EF05CI05.

BNCC em foco:
EF05CI04, EF05CI05

Para você acessar

Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341402.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

Artigo que propõe algumas sugestões para o ensino de Física a partir de situações-problema.

Objetivos do capítulo

- Conhecer e testar algumas propriedades físicas dos materiais.
- Associar propriedades físicas de determinados materiais ao seu uso em atividades cotidianas.

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 estudantes, trabalhando a habilidade **EF05CI01**.

Reconhecer as propriedades dos materiais é importante para que sejam feitas escolhas responsáveis na hora de produzir, consumir e mesmo descartar objetos feitos de determinados materiais. Ao refletir sobre as propriedades dos materiais e seus usos no cotidiano, os estudantes podem desenvolver habilidades relacionadas à **competência específica 3**.

Capítulo

2

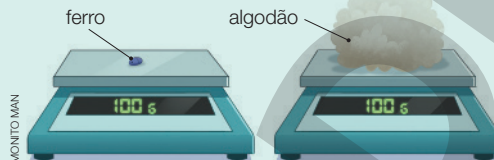
Propriedades físicas dos materiais

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 materiais 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 as atividades que desejamos desenvolver ou para os objetos 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 cada material e pode ser usada para identificá-lo.



Massas equivalentes de ferro e de algodão ocupam diferentes volumes. Assim, podemos dizer que o ferro é mais denso que o algodão.



JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

Os objetos menos densos que a água flutuam nesse líquido. Já os objetos 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. Município de Florianópolis, Santa Catarina, em 2019.



EDUARDO ZAPPAL/PULSAR IMAGENS

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



LAUREN FIORETTI

O chamado elástico chato é um exemplo de material que estira ao ser puxado e, ao soltá-lo, volta à forma original. Além de ser muito usado na confecção de roupas, é utilizado em brincadeiras. Município de São Paulo, São Paulo, em 2017.

Magnetismo: os materiais que são atraídos por ímãs, como os cliques, são chamados de materiais magnéticos.



NEW AFRICA/SHUTTERSTOCK

Os ímãs são objetos feitos de material magnético. Eles atraem objetos que contêm alguns tipos de metal, como o ferro e o aço.

Condutibilidade térmica: indica a capacidade dos materiais de conduzirem 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.



MAOTONFI/SHUTTERSTOCK

Dureza: quanto maior é a dureza de um material, mais difícil é riscar sua superfície. O diamante é o material que apresenta maior grau de dureza na natureza.



NFSPHOTO/SHUTTERSTOCK

A grafite é um material com baixa dureza, que pode ser usado em lápis e lapiseiras 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 elétricos.

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



VLDKONT/SHUTTERSTOCK

Há experimentos sugeridos nas páginas 22 a 25 que trabalham propriedades como densidade, flexibilidade e resistência. Você pode optar por desenvolvê-los com os estudantes conforme as propriedades forem trabalhadas no texto ou depois de explorar todas elas.

Para você assistir

Por que estudar Ciência e Engenharia dos Materiais? *Universidade Virtual do Estado de São Paulo* (Univesp). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lgeUM605Q6Q>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

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

Objetivos da seção

- Identificar de que materiais são feitos alguns objetos do dia a dia.
- Testar e comparar propriedades físicas desses materiais.
- Registrar e analisar os dados das observações.

Organize os estudantes em grupos de até quatro integrantes. Peça que façam uma bola com a massa de modelar e, caso tenha uma balança de precisão disponível na escola, registrem também a massa. Em seguida, comente que eles não poderão acrescentar ou retirar porções da bola, 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 estudantes que coloquem a bola de massa de modelar na água. Provavelmente, ela afundará. Em seguida, devem começar a moldar os barcos, com a forma que acharem mais adequada. Pergunte a eles se acham que os barcos vão afundar ou flutuar quando colocados na água. Permita que eles façam os testes um a um, para que possam observar os resultados de cada colega, e oriente-os a fazer esboços ou registros fotográficos. É provável que a maioria dos barcos afunde. Solicite, então, que tentem remodelar o barco, com base nos seus resultados e nos resultados dos colegas. Os estudantes devem continuar testando novos formatos até obterem um barco que flutue na água, o que vai permitir trabalhar com aspectos da habilidade EF05CI01.

Há outros fatores envolvidos na flutuação do barco, como o empuxo, que não serão tratados nesse momento.

22

Atividade prática Experimento

Testando os materiais

Nas etapas deste experimento, você vai testar objetos feitos de materiais diferentes em relação a três propriedades distintas.

Etapa 1: 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?

A forma de um objeto pode afetar sua capacidade de flutuar?

O que você vai fazer

Testar 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 do recipiente.
2. Com a caneta, marque o nível da água no recipiente.
3. Faça uma bola com a massa de modelar. Aperte-a bem para tirar as bolhas de ar e coloque-a na água. Confira se o nível da água se alterou e registre os resultados.
4. Agora, modele a massa na forma de um barco. Tire uma fotografia do barco ou faça um esboço dele. Coloque o barco na água e verifique se ele flutua ou afunda.



FABIO EUI SIRASUMA

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

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI01


Texto complementar

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?

5. Caso o barco afunde, continue moldando a massa de modelar até obter um barco que flutue. A cada ajuste, tire uma fotografia ou faça um esboço do barco. Lembre-se de numerar esses registros.

 6. Copie o quadro ao lado no caderno e registre o que você observou. **Resposta pessoal.**

	Flutua	Afunda
Barco 1		
Barco 2		
Barco 3		
Barco 4		

Etapa 2: Quebra ou não quebra?

O que você vai fazer

Testar objetos feitos de materiais diferentes para identificar aqueles que quebram com facilidade com o impacto de uma queda.

Material

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

Como você vai fazer

- Formem grupos de até quatro estudantes.
- Em uma parede, com auxílio da fita métrica, marquem a altura de 1,30 m com a fita adesiva. Dessa altura, soltem cada um dos objetos a serem testados e observem o que acontece.



FABIO ELI SPASUNIA

23

► 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: 10 jun. 2021

A abordagem experimental com iniciação à metodologia científica desta sequência de atividades possibilita o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**, além de habilidades relacionadas às **competências específicas 2, 3 e 5**.

Ao propor este experimento, permita que os estudantes examinem outros objetos de interesse, mas peça a eles que fiquem atentos aos riscos que cada um pode oferecer (caso se quebre, por exemplo). Observe a importância de estabelecer os mesmos parâmetros para testar os diferentes objetos e, ao final, conversem sobre os resultados registrados no quadro.

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.

O experimento sugerido nesta página permite aos estudantes testarem alguns materiais quanto à elasticidade.

Antes de iniciar a atividade, pergunte quais produtos feitos com materiais flexíveis eles conhecem e quais vantagens a elasticidade lhes oferece. 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 outros exemplos de objetos feitos com materiais elásticos, presentes no dia a dia dos estudantes.

O ideal é que os resultados possam ser registrados no quadro conforme os materiais são testados. Comente que cada grupo poderá organizar uma divisão de tarefas entre seus integrantes ou alterná-las. Uma possibilidade interessante será usar uma régua para medir e comparar o grau de elasticidade dos materiais, para depois discutir os possíveis usos.

-  3. Copiem o quadro abaixo no caderno e registrem o que vocês observaram.

Resposta variável.

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

Etapa 3: Estica ou não estica?

O que você vai fazer

Testar objetos feitos de materiais diferentes para identificar aqueles que 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 estudantes.
2. Segurem cada um dos objetos pelas extremidades e tentem esticá-los. Observem o que acontece.



FABIO EUI SIRASUMA

24

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI01

3. Copiem o quadro abaixo no caderno e registrem o que vocês observaram.

Resposta pessoal.

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

Para você responder

- Quais propriedades foram testadas em cada uma das etapas do experimento? *Etapa 1: densidade do barco; Etapa 2: resistência dos objetos feitos de diferentes materiais; Etapa 3: elasticidade dos objetos feitos de diferentes materiais.*
- Respondam usando as informações obtidas na etapa 1 do experimento.
 - Comparem as fotografias ou os esboços dos barcos que vocês fizeram. Qual a diferença entre eles? *Resposta pessoal.*
 - 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.*
- Responda às questões a respeito dos materiais testados na etapa 2.
 - Qual é o material mais frágil (menos resistente)? *Resposta variável. Espera-se que o giz e a grafite sejam os materiais menos resistentes.*
 - O que aconteceu ou pode acontecer com o lápis após a queda? Associe 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.*
- Responda às questões a respeito dos materiais testados na etapa 3.
 - 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.*
 - 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.*
- Com a ajuda de um adulto, identifique em sua casa um material ou objeto que apresente as seguintes características:
 - menos denso que a água;
 - resistente;
 - pouco flexível.
 Compartilhe suas descobertas com os colegas. *Resposta variável.*

Incentive os estudantes a falarem o que aprenderam em cada etapa do experimento. Pergunte a eles o que mais gostaram e o que fariam de diferente caso fossem realizar as atividades experimentais novamente. Pergunte também como foi trabalhar em grupo, se houve participação e cooperação de todos, além de respeito ao trocar ideias e opiniões, de acordo com a **competência geral 9**.

Ao estudar as propriedades dos materiais, é importante que os estudantes reconheçam o desenvolvimento de novas tecnologias a partir da escolha apropriada dos materiais. Tendo isso em vista, além da habilidade **EF05CI01**, proponha a resolução e a discussão, em grupos, das atividades propostas nesta página.

- **Atividade 1.** Os estudantes devem identificar as propriedades trabalhadas em cada etapa dos experimentos: densidade, resistência e elasticidade. Aproveite essa atividade para verificar se os estudantes reconhecem o conceito “propriedade física” de um material.
- **Atividade 2.** Espera-se que os estudantes relacionem o fato de um objeto afundar ou não na água à densidade do objeto em relação à densidade da água. Ao falar sobre densidade, ressalte que a escolha de um material menos denso que a água pode garantir a flutuabilidade do barco, porém, dependendo de seu formato, ele poderá flutuar na água mesmo sendo feito com materiais mais densos, como o aço. Isso ocorre nos navios de transporte de cargas.
- **Atividade 3.** A atividade pede aos estudantes que 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 estudantes que concluam quais são os objetos mais e menos flexíveis, baseando-se nos resultados do experimento. Além disso, os estudantes devem associar os objetos ao material de que são feitos.
- **Atividade 5. Tarefa de casa.** Estimule os estudantes a reproduzirem os testes realizados na atividade, em casa, com o auxílio de um adulto. Desafie-os a encontrarem um objeto ou material que reúna as três características citadas e, depois, possibilite que todos compartilhem suas descobertas.

Objetivos do capítulo

- Conhecer o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas.
- Compreender o que é corrente elétrica.
- Identificar formas de se obter energia elétrica.
- Relacionar respostas de materiais a forças magnéticas.
- Compreender o que é magnetismo e identificar seus usos.

É possível que alguns estudantes 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 representar as cargas elétricas.

- **Atividade 1.** Os estudantes devem elaborar uma explicação para um fenômeno com base na descrição de um experimento e de seus resultados, além da interpretação da ilustração. Caso tenha possibilidade, realize a atividade representada na imagem ou, ainda, a situação experimental descrita nesta atividade, explorando aspectos da habilidade **EF05CI01**.

Peça aos estudantes que citem alguns usos da energia elétrica. Comente que grande parte das atividades humanas depende da utilização da energia elétrica e verifique se eles sabem citar alguns exemplos. Pergunte também: 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.

BNCC em foco:
EF05CI01

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. 184 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 estudantes 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 por ele.



LORELIN MEDINA/SHUTTERSTOCK

- Explique o que ocorreu.

26

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.

Texto complementar

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 e aquecedor elétrico funcionam com energia elétrica. De forma geral, esse tipo de energia, que utilizamos em casa, é gerado em usinas.



Nas usinas hidrelétricas, a água armazenada em represas é usada para movimentar as 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, em 2019.

As pilhas e baterias também são exemplos de geradores de energia. Elas geram energia elétrica por meio da energia química dos materiais que as compõem e permitem que as pessoas utilizem equipamentos em locais onde não existe rede de distribuição de energia elétrica.



As pilhas e baterias devem ser descartadas em locais adequados, pois contêm substâncias tóxicas.

2 Agora, leia o texto e identifique as informações a seguir.

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.

- Qual é o recurso natural usado para gerar energia nas usinas descritas no texto? **A água.**
- 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.

27

► 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. [...] 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, Bauru, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132645/000852309.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 10 jun. 2021.

Ressalte que, apesar de essas usinas usarem um recurso renovável (água) para gerar eletricidade, a instalação delas causa grande impacto ambiental e social, principalmente por causa das grandes áreas que são alagadas para a sua construção.

• **Atividade 2.** A atividade possibilita estudar a geração da maior parte da energia elétrica no Brasil. Para responder às questões, os estudantes devem localizar informações e 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 discussão pode ser feita de maneira interdisciplinar com Geografia, abordando as principais bacias hidrográficas brasileiras e as hidrelétricas instaladas em cada uma delas.

Comente com os estudantes 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. Aproveite essas discussões para enfatizar aspectos da habilidade **EF05CI05**.

BNCC em foco:
EF05CI05

Ao apresentar os componentes do circuito elétrico, é importante fazer referência ao cotidiano do estudante, além de trabalhar aspectos da habilidade **EF05CI01**. Comente, por exemplo, que ao ligarmos um aparelho na tomada, como uma geladeira, um secador de cabelos ou um rádio, o gerador de energia elétrica é uma usina (hidrelétrica, termoeétrica, eólica etc.), mas poderia ser uma bateria ou outra fonte de energia.

Comente com os estudantes 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.

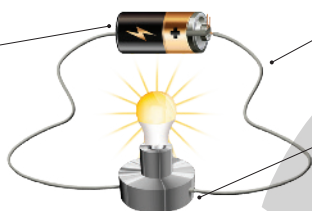
• **Atividade 3.** Retome o conceito estudado no capítulo anterior sobre as propriedades dos materiais, relacionando a condutividade dos materiais ao seu uso em um circuito elétrico.

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. No entanto, para que haja corrente elétrica, todos os componentes devem estar conectados sem interrupções, formando um **circuito elétrico**.

Componentes de um circuito elétrico

Gerador de energia
Transforma outras formas de energia em energia elétrica e induz o movimento das cargas elétricas.



Fio condutor

Os fios condutores são meios pelos quais as cargas elétricas se movimentam.

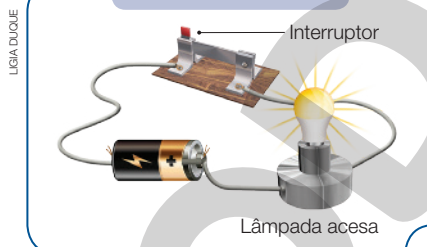
Aparelho

Aparelhos (como lâmpadas e eletrodomésticos) usam energia elétrica para seu funcionamento.

Componentes básicos de um circuito elétrico.

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

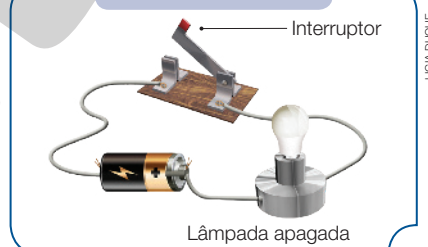
Circuito fechado



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

Os elementos das imagens não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

Circuito aberto



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 Considerando uma televisão ligada, responda no seu caderno às questões a seguir.

- 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.

28

BNCC em foco:
EF05CI01

Texto complementar

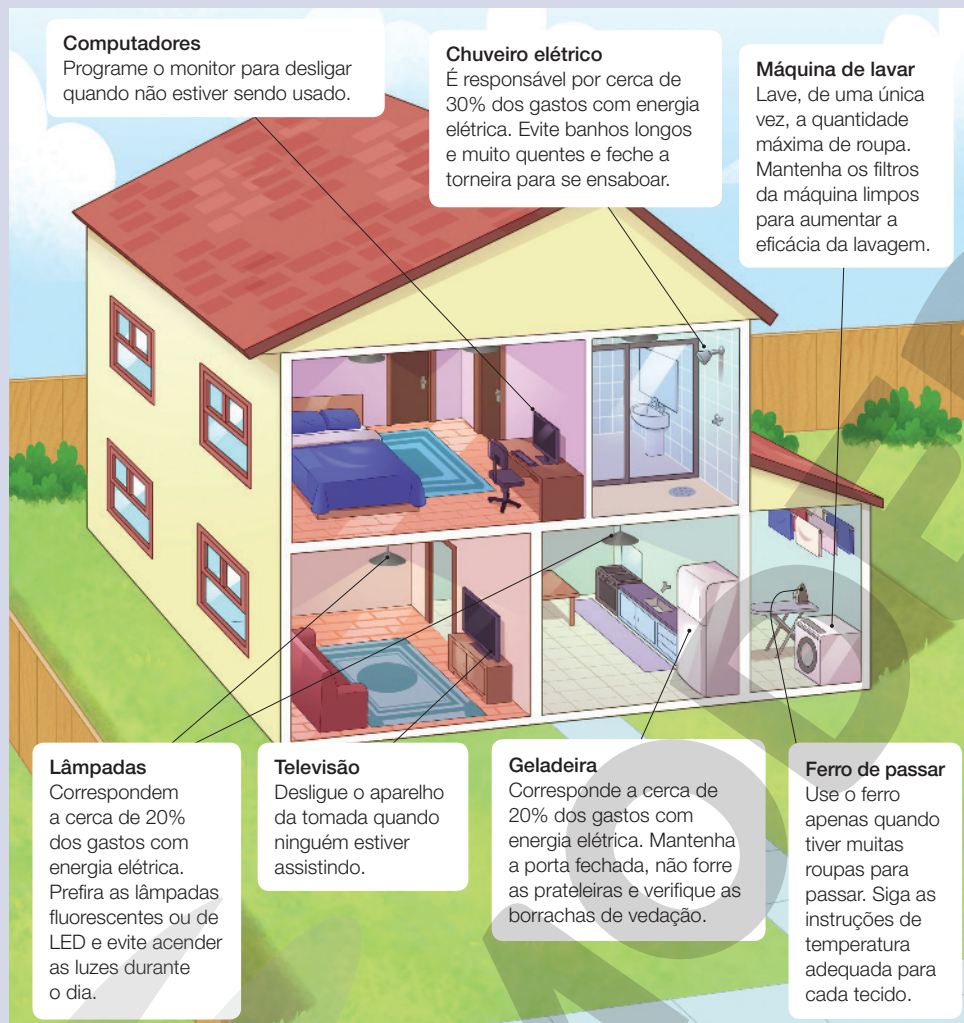
Perigo, choque elétrico

[...] 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).

[...]

Consumo responsável de energia elétrica

Veja 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.

- Converse com as pessoas de sua casa sobre formas responsáveis de consumir energia elétrica. Avaliem quais delas vocês praticam. **Resposta pessoal.**

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 estudantes se eles sabem qual aparelho da casa deles consome mais energia elétrica.

Aproveite o momento para trabalhar o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05** e de habilidades relacionadas à **competência específica 4**, ao mostrar aos estudantes as aplicações do conteúdo estudado em seu contexto.

Esta seção promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Tarefa de casa. Ao propor essa atividade, estimule os estudantes a contarem suas experiências: Quanto tempo demoram no banho? Costumam dormir com a televisão ligada? Abrem a geladeira sem necessidade? Depois, proponha uma roda de conversa para que todos compartilhem as ideias obtidas na tarefa de casa.

▶ 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. p. 58-61.

Objetivos da seção

- Montar um circuito elétrico e reconhecer seus componentes.
- Testar a condutibilidade elétrica.

Nessa atividade, os estudantes podem aplicar o que aprenderam e aprofundar a compreensão acerca de 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 etapa do experimento, os estudantes 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 estudantes deverão utilizar conceitos desenvolvidos no capítulo para constatar e explicar um fenômeno observado no experimento, tendo como base a habilidade EF05CI01.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI01

Atividade prática Experimento

Construir circuito e testar materiais

Como vimos, a passagem da corrente elétrica depende de um circuito estar fechado. Que outros fatores podem interferir na passagem da corrente elétrica?

O que você vai fazer

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

Etapa 1: 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

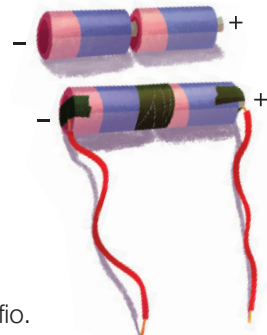
Como você vai fazer

1. Formem grupos de até quatro estudantes.
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 pilha com a extremidade - da outra.

Use a fita isolante para fixar a ponta de um fio a uma das extremidades livres das pilhas.

Na outra extremidade das pilhas, fixem a ponta do outro fio. A montagem deve ficar como mostra a imagem ao lado.

Agora, testem a posição dos fios até acender a lâmpada, usando essa montagem que vocês fizeram.



TEL COELHO

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

Para você responder

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

1. De que maneira os fios devem ser ligados à lâmpada para que ela acenda?
2. Qual é a evidência de que houve passagem de corrente elétrica pela lâmpada?

30

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

Sugestão de atividade: Conhecer uma conta de luz

O objetivo dessa atividade é possibilitar aos estudantes conhecerem 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 estudantes).

Como fazer

Permita que cada dupla tenha uma versão em mãos para fazer a atividade. Uma alternativa é pedir aos estudantes que tragam contas de casa. Mostre os campos de informação ▶

Etapa 2: 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

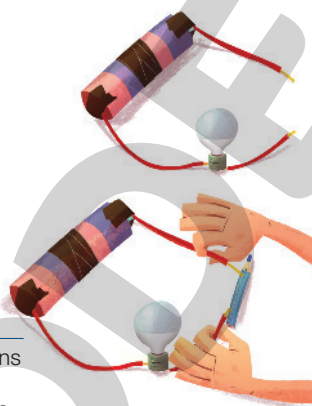
- ✓ circuito elétrico montado na 1ª etapa da atividade prática
- ✓ borracha de apagar
- ✓ clipe de metal
- ✓ moeda
- ✓ lápis de madeira
- ✓ caneta de plástico
- ✓ pedaço de cortiça, feltro ou lã
- ✓ objeto de couro
- ✓ objeto de cerâmica pequeno

Levante suas hipóteses

- Observe os materiais que serão testados e cite aqueles que você acha que vão permitir a passagem de corrente elétrica. **Resposta pessoal.**

Como você vai fazer

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



Os elementos das imagens não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

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 elétricos e isolantes elétricos. **Isolantes elétricos: borracha, madeira, plástico, cortiça/feltro/lã, couro, cerâmica; condutores elétricos: clipe (metal), moeda (metal).**
4. Os objetos condutores foram os mesmos que você indicou antes de fazer os testes? **Resposta pessoal.**

31

Na segunda etapa do experimento, os estudantes vão testar a condutibilidade de alguns materiais e, após o teste, classificá-los como condutores ou isolantes. Antes, porém, verifique noções prévias relacionadas ao tema, explorando as hipóteses que eles levantam sobre os materiais que vão promover a passagem de energia elétrica.

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 estudantes devem usar conceitos estudados no capítulo para tirar conclusões a respeito de um fenômeno observado no experimento.

- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes 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. Essa atividade favorece o trabalho com a habilidade **EF05CI01**.

▶ presentes na conta, como endereço e nome da pessoa responsável.

Em seguida, peça aos estudantes 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 estudantes 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 retomada e eles poderão verificar se essas ações surtiram efeito na redução da conta de energia elétrica.

Use a imagem do ímã sobre a limalha de ferro para que os estudantes possam visualizar seu campo magnético. Chame a atenção para o modo como as limalhas se organizam na região próxima ao ímã.

• **Atividade 4.** Apresente objetos semelhantes aos mostrados na atividade e peça aos estudantes que identifiquem aqueles que são atraídos pelos ímãs. Os estudantes poderão testar e evidenciar respostas a forças magnéticas de diferentes materiais de seu cotidiano, de acordo com a habilidade EF05CI01.

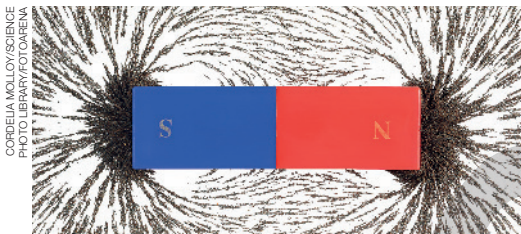
• **Atividade 5.** Se possível, use um ímã para mostrar aos estudantes o princípio de atração e repulsão dos polos. Reúna os estudantes em pequenos grupos e distribua dois ímãs para cada grupo. Proponha que eles manuseiem os ímãs e peça que tentem aproximá-los, trocando os lados. Incentive-os a relatarem o que observaram. Provavelmente vão notar que, dependendo do lado para o qual viraram os ímãs, não há aproximação entre eles. Pergunte por que eles acham que isso ocorre. Depois, utilize as imagens da página, que mostram os polos dos ímãs, para explicar a atração e a repulsão entre ímãs.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI01

Ímãs e o magnetismo

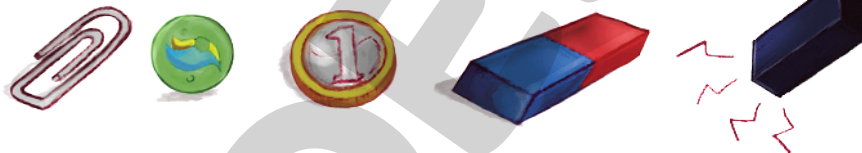
O ímã é um objeto capaz de atrair alguns metais. Essa propriedade é chamada de **magnetismo**.

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** Observe os objetos representados a seguir. Quais deles podem ser atraídos pelo ímã? Justifique. **Moeda e clipe, porque são feitos de metais. Os metais 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** Um menino 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.

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

Texto complementar

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 tempestades 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 ímãs presentes no trem e ímãs do trilho. Na fotografia, trem de levitação magnética da China, em 2019.

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 A agulha de uma bússola é imantada, ou seja, ela detecta campos magnéticos, alterando a sua posição e se alinhando ao campo magnético detectado.

- Em sua opinião, uma bússola funcionaria se a agulha 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.

33

▶ 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: 10 jun. 2021.

Ao tratar dos usos do magnetismo, pergunte aos estudantes o que 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 estudantes 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 passa a se comportar como um ímã. No entanto, essa capacidade é perdida quando o primeiro clipe é afastado do ímã.

Providencie algumas bússolas e deixe que os estudantes as observem. Pergunte: Vocês já tinham visto uma bússola? Onde e em que situação ela foi utilizada? Como ela funciona? Observe se, nas respostas, eles mencionam a existência de um campo magnético terrestre.

Comente que alguns animais têm a capacidade de detectar o campo magnético da Terra sem precisar de aparelhos como as bússolas. É o caso de aves migratórias, morcegos, tartarugas marinhas, entre outros.

• **Atividade 6.** Espera-se que os estudantes citem que a bússola não funcionaria, pois as agulhas das bússolas são pequenos ímãs 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 estudantes usam conceitos da composição dos materiais e suas propriedades físicas para resolver o problema proposto e trabalham com a habilidade **EF05CI01**.

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 estudantes proponham a montagem do experimento e o realizem, estimulando a autonomia e promovendo o respeito mútuo, de acordo com aspectos da **competência geral 9**. Auxilie-os em todo o processo, explicando a importância de cada passo, para que, ao final do experimento, a pergunta inicial possa ser respondida.

Enfatize a importância de observar o mundo à nossa volta e de fazer perguntas. Uma boa pergunta é fundamental para identificar problemas, propor hipóteses e planejar investigações. Por isso, no momento de definir a pergunta que norteará o delineamento do experimento, é importante que os estudantes façam sugestões. Divida a turma em grupos e peça a cada grupo que elabore uma pergunta e, ao final, todos decidam quais delas irão adotar. Ou cada grupo pode trabalhar com perguntas iniciais distintas. Talvez algumas perguntas demandem um experimento mais complexo para serem respondidas. Avalie as condições e opte por desenvolver ou não tais experimentos. Tenha em mente também que a atividade deve contribuir com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**. Uma pergunta possível seria: Quais materiais presentes na sala de aula são atraídos pelos ímãs?

Material. Devem ser definidos os materiais que serão usados no experimento para que ele atinja o objetivo. Comente que listar os materiais de maneira correta e completa é importante para a realização adequada dos experimentos.

Como você vai fazer. Os estudantes 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 verifiquem se ela será respondida de acordo com as metodologias que propuseram. Peça que executem o experimento e anotem os resultados.

Atividade prática Experimento

Como testar o magnetismo?

Para que um experimento seja elaborado, é preciso ter clareza de qual pergunta queremos responder ou seja, do que queremos saber.



Nesta atividade prática vocês vão elaborar um experimento para testar o magnetismo e depois colocá-lo em prática. Para isso, comecem se reunindo em grupos de até quatro estudantes e conversem sobre a questão a seguir.



• 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?

Garantam que cada integrante do grupo possa apresentar suas ideias e opinar sobre as sugestões dos colegas. Ao final, vocês devem combinar uma forma de escolher qual das perguntas irá conduzir a atividade experimental. É muito importante ouvir e respeitar as opiniões de todos.

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.



- Elaborem 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, é preciso ter clareza do que queremos saber e, assim, garantir todos os materiais necessários para montar o experimento. **Para testar o magnetismo, será necessário um ímã. Para responder quais materiais presentes na sala de aula os ímãs**



- Considerando a primeira pergunta desta página, façam uma lista dos materiais que serão necessários para executar seu experimento.

A partir dos materiais que vocês listaram, é importante identificar aqueles que podem oferecer riscos às pessoas que vão realizar o experimento. Da mesma forma, será preciso prever os cuidados necessários durante a etapa procedimental para evitar qualquer tipo de acidente e indicá-los na atividade proposta. **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.**

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. Fiquem atentos para as orientações sobre procedimentos que podem oferecer algum risco.

34

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI01

Texto complementar

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. [...]

 • 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 registrem o resultado. **Resposta pessoal.**

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



ILUSTRAÇÕES: GEORGE TUTUMI

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

Para você responder

1. O experimento indicou o que vocês queriam saber? **Respostas pessoais.**
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.

35

▶ 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 os 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: 20. jun. 2021.

• **Atividades 1, 2, 3 e 4.** As atividades do item *Para você responder* têm respostas variáveis de acordo com o experimento elaborado. Elas possibilitam que os estudantes avaliem a metodologia desenvolvida e analisem os resultados dos experimentos.

Objetivos do capítulo

- Compreender o que é energia térmica.
- Reconhecer materiais condutores de calor.
- Identificar formas de produção da energia térmica e seus usos.

Ressalte que, por meio da pele, é possível ter uma percepção da temperatura dos corpos. A sensação de quente ou frio, porém, não nos permite saber com precisão a que temperatura eles estão. Por isso, utilizamos aparelhos conhecidos como termômetros, que indicam a temperatura dos corpos.

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 estudantes que, quando sentimos frio, na realidade, estamos sentindo a perda da energia térmica.

Aproveite para identificar e classificar diferentes materiais em bons condutores de calor e materiais isolantes térmicos, e pergunte aos estudantes quais desses materiais são mais adequados para utensílios usados na cozinha, por exemplo. Ressalte que a cerâmica e o vidro, ao contrário dos metais, não são bons condutores de calor. Assim, conferem aos recipientes a propriedade de manter o calor dos alimentos por mais tempo. Esse e outros exemplos propiciam explorar a habilidade **EF05CI01**.

• **Atividade 1.** Complemente levando brinquedos feitos com esses três materiais para que os estudantes possam reproduzir e constatar o que aconteceu com os carrinhos de Bruno e Clara.

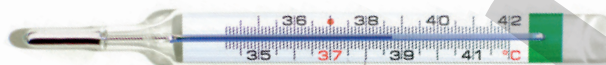
BNCC em foco:
EF05CI01

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**.



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

Quando dois corpos apresentam temperaturas diferentes, ocorre transferência de **calor** do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura 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, o cobre e o alumínio, enquanto outros são isolantes térmicos, como o isopor, a borracha 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.



1

Leia e analise as informações do texto a seguir.

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.

36

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.

Texto complementar

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 ▶

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.



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Nos fogões a lenha, a madeira substitui o gás natural, que serve de combustível nos fogões convencionais. Município de Açucena, Minas Gerais, em 2018.

Nos painéis de aquecimento solar, há captação e transferência de calor para a água, que é aquecida. Município de Cuiabá, Mato Grosso, em 2020.



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

Em alguns processos industriais, como a produção do aço, é necessária grande quantidade de energia térmica, que é gerada pela queima de carvão mineral. Município de Marabá, Pará, em 2019.



ALEX TALBER/PULSAR IMAGENS

Nas usinas termoelétricas, a energia térmica, obtida pela queima de carvão, gás natural ou petróleo, é transformada em energia elétrica. Município de Ibirité, Minas Gerais, em 2019.



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

2 Observe as quatro imagens desta página e responda às questões a seguir.

- Fogão a lenha: madeira; aquecimento solar: luz solar; produção de aço: carvão mineral; e usina termoelétrica: carvão, gás natural ou petróleo.**
- Quais recursos são usados para produzir energia térmica?
 - 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.**

37

► alternativa. 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.

Energia solar: uma ótima forma de reduzir a conta de eletricidade. *Revista Brasil*. Disponível em: <<https://radios.etc.com.br/revista-brasil/edicao/2015-07/Energia%20solar%3A%20uma%20%20forma%20de%20reduzir%20a%20conta%20de%20eletricidade>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

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 ou não renováveis e a importância de escolher fontes que não emitam poluentes e gerem menor impacto para os ecossistemas, de acordo com a habilidade EF05CI04.

- **Atividade 2.** A atividade possibilita aos estudantes que integrem conceitos de recursos naturais e de propriedades dos materiais e os efeitos que provocam no ambiente.

Complemente-a perguntando aos estudantes se o material de que é feito o painel de aquecimento solar deve ser condutor ou isolante térmico. Informe-os 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 propiciar a transferência do calor.

BNCC em foco:
EF05CI04

Objetivos da seção

- Testar qual material preserva melhor a temperatura, ou seja, é melhor isolante térmico.
- Organizar, planejar e realizar um experimento científico.

Oriente os estudantes 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.

Ao definir a hipótese inicial, peça aos estudantes que expliquem por que acham que determinado material manterá melhor a temperatura. Retome a hipótese ao final do experimento.

Se achar conveniente, forneça outros materiais para envolver os potes, como blusas de lã ou sacolas plásticas. Diga aos estudantes que 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. Dessa forma, será possível trabalhar com a habilidade **EF05CI01**.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI01

Atividade prática Experimento

Como preservar a temperatura?

Suponha que você precise transportar um sorvete ou um alimento que precisa ser mantido em baixa temperatura, por determinado tempo. Para isso, é preciso embrulhar o pote com um material que permita manter a temperatura do sorvete por mais tempo.

Levante suas hipóteses

- Considere que os únicos objetos disponíveis em sua casa são folhas de jornal, papel-alumínio e panos de prato. Qual será o material mais indicado para embrulhar o pote de sorvete? **Resposta pessoal.**

O que você vai fazer

Planejar e realizar um experimento para testar a sua hipótese e verificar qual material 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
- ✓ relógio ou cronômetro



Como você vai fazer

Etapa 1: Planejamento

1. Reúnam-se em grupos. Juntos, pensem em como vocês podem montar esse 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 sejam as mesmas para todos os materiais. Assim, poderão ter certeza de que o único fator que influenciou o resultado foi o uso de diferentes materiais.

38

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 estudantes 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 feito por qualquer pesquisador, possibilitando que os resultados sejam comparados.

Etapa 2: Definição do método

1. Definam quantas pedras de gelo 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.
2. Embrulhem bem cada pote com um dos materiais a serem testados: folha de jornal, papel-alumínio e pano de prato.
3. Definam qual será o tempo de observação e cronometrem.



IZAAG BRITO

Etapa 3: Resultados

1. Ao final do tempo estipulado, abram os potes e comparem o tamanho dos cubos de gelo.
2. Copiem o quadro abaixo no caderno e registrem nele os resultados observados.

	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			

3. Preencham a última linha do quadro com o resultado de cada um dos potes. Escrevam quantas pedras de gelo havia e como elas estavam em relação ao tamanho inicial. **Garanta que a quantidade de pedras de gelo e o tempo de observação sejam iguais para todos os materiais testados.**

Para você responder

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.**

39

► O relatório deve ser composto de alguns itens importantes para a compreensão do experimento (objetivos, materiais, procedimentos, resultados e conclusões).

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 na 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.

Oriente os estudantes a preencherem o quadro com as informações para cada pote. Caso eles tenham optado por fazer combinações com os materiais ou tenham testado outros materiais, sugira que reproduzam o quadro, acrescentando mais linhas para complementar as informações. A organização dos resultados obtidos no experimento em organizadores gráficos auxilia na análise dos dados e na elaboração das conclusões.

Nesse experimento, os estudantes 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 estudantes indiquem o material que preservou melhor a temperatura do objeto.
- **Atividade 3.** Auxilie os estudantes a validarem as hipóteses iniciais, usando as evidências coletadas no experimento.

Nessas atividades, os estudantes podem notar que embrulhar o gelo com papel-jornal produz resultados diferentes de envolvê-lo com bolas amassadas feitas desse mesmo material, que aprisionam ar. Isso ocorre porque, em geral, líquidos e gases são maus condutores de calor. Materiais que contêm ar em seu interior, como o isopor, são bons isolantes térmicos. O papel-alumínio também é considerado um material isolante e, em algumas situações, pode funcionar melhor do que materiais como algodão e papel. Note que, apesar de ter metal em sua composição, esse material oferece uma resistência à passagem do calor por barreira e também por reflexão.

Objetivos do capítulo

- Compreender a importância de valorizar e promover o uso racional dos recursos naturais.
- Desenvolver atitudes que colaborem para a proteção do ambiente e dos recursos naturais por meio do consumo responsável.

É importante que os estudantes construam a ideia de que os recursos são retirados da natureza para atender a nossos padrões e necessidades de consumo. Com isso, podem pensar em propostas para um consumo consciente, desenvolvendo a habilidade **EF05CI05**.

Este capítulo promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

- **Atividade 1.** Reserve um tempo para que os estudantes 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.

Tarefa de casa. Estimule os estudantes a refletirem sobre 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 do lixo para reciclagem. Caso seja necessário, auxilie-os nessa tarefa, sugerindo atitudes, como: reduzir o tempo do banho, usar água da máquina de lavar roupa para lavar áreas externas, providenciar recipientes específicos para o lixo reciclável e para o lixo não reciclável, compostar resíduos orgânicos, entre outras.

Para o estudante acessar

Qual país produz mais lixo? *El País*. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/10/11/economia/1476178323_104642.html>. Acesso em: 29 jun. 2021.

Comente os padrões de consumo no Brasil e em alguns outros países, como Estados Unidos e Índia, destacados nesse artigo, mostrando quantos quilogramas de lixo são produzidos em média pelos habitantes desses países.

BNCC em foco:
EF05CI04, EF05CI05

Capítulo

5

Consumo consciente

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



1

Escolha uma das formas de consumo consciente que você acha que mais pode contribuir para a conservação do ambiente. **Resposta pessoal.**

Economizar água.

Separar o lixo para reciclagem.



- Construa, com as pessoas que moram com você, uma proposta para que, juntos, possam adotar hábitos relacionados a essa forma de consumo consciente. 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. **Resposta variável.**

40

Sugestão de atividade: Soluções para o descarte de materiais

O objetivo desta atividade é criar soluções para o descarte de materiais no ambiente escolar.

Como fazer

Em duplas, os estudantes vão propor soluções para o descarte de materiais com base 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 estudantes 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 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 resíduo eletrônico no planeta. Muitos desses produtos contêm componentes tóxicos, que precisam ser descartados de forma correta para que não contaminem o ambiente, e componentes recicláveis, que podem ser utilizados como matéria-prima. No entanto, 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 de alguns parques e das lojas das empresas de telefonia, também podem ter pontos de coleta desses materiais.

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 trajetos entre a casa e a escola, verificando se há estabelecimentos com pontos de coleta de materiais eletrônicos.
2. Anotem no caderno os pontos de coleta que vocês identificaram e especifiquem os materiais que 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 variável.**
2. Em sua opinião, qual é a importância de divulgar os locais de descarte adequado da sucata eletrônica? **Resposta pessoal.**



Ponto de coleta de sucata eletrônica, no Parque do Ibirapuera, no município de São Paulo, São Paulo, em 2018.

RENATO S. CERQUEIRA/FUTURA PRESS

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 provocados pelo descarte incorreto de produtos. 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 estudantes promove o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05** e de habilidades relacionadas à **competência específica 8**.

- **Atividade 1.** A pesquisa deve ser feita nos arredores da casa dos estudantes e da escola. Garanta que os diferentes grupos pesquisem regiões distintas, para que ao final a turma obtenha um mapeamento significativo dos pontos em que é possível fazer o descarte correto do lixo eletrônico.
- **Atividade 2.** Espera-se que os estudantes mencionem que, com essa informação, as pessoas podem descartar corretamente os aparelhos eletrônicos, contribuindo para a reciclagem e evitando a contaminação do meio ambiente. Estimule os estudantes a refletirem sobre a importância da divulgação dos resultados da pesquisa como forma de auxiliar na conscientização da comunidade escolar e do entorno da escola a respeito do descarte adequado de produtos eletrônicos.

BNCC em foco:
EF05CI05

Educação em valores

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

Pergunte aos estudantes o que entendem por *consumo responsável* e se acham que têm essa atitude. Ao abordar as práticas de consumo responsável, procure aproximá-las da vida dos estudantes. Pergunte, por exemplo: Qual foi o último objeto que compraram? Por que compraram esse item? Ele era realmente necessário? A compra é a única forma de adquiri-lo?

• **Atividade 2.** Essa atividade trabalha a influência da mídia em nossas escolhas de compra. É importante reservar um tempo da aula para discutir esse tema com os estudantes, 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 o estudante assistir

CRIANÇA, a alma do negócio. Direção de Estela Renner. São Paulo: Maria Farinha Filmes, 2008 (49 min.). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ur91lf4RaZ4>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

Documentário sobre como a sociedade de consumo e as mídias de massa impactam na formação de crianças e adolescentes.

Para você acessar

Instituto Akatu. Disponível em: <<https://www.akatu.org.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

O instituto 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.

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, 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?

Muitos produtos são feitos com recursos naturais não renováveis. Por isso, antes de comprar, pergunte: “Eu realmente preciso desse produto?”. Muitas vezes, podemos ser influenciados por propagandas ou por um impulso do momento.

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



MB IMAGES/SHUTTERSTOCK

2 Pesquise anúncios de revistas ou jornais que contenham propaganda estimulando as pessoas a consumirem um produto. Compartilhe com os colegas de classe o que você encontrou e responda à questão a seguir.

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

2. O que comprar?

Ao escolher o que 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.

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



JUANMONINO/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES

42

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI05

Texto complementar

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?

É preferível economizar e comprar à vista, por exemplo, pois evita o endividamento. Ao finalizar a compra, evitar o uso excessivo de embalagens, colocando um maior número de itens em cada sacola. Procurar usar sacolas reutilizáveis, sempre que possível, para transportar os produtos.

4. De quem comprar?


Sempre que possível, comprar direto do produtor ou de empresas preocupadas com os recursos naturais. Quanto mais próximo o produtor estiver de sua casa, menor será o gasto de energia com transporte. Dessa forma também é possível contribuir para a economia local.

5. Como usar?

Devemos sempre pensar em aumentar a vida útil dos produtos que adquirimos. Alguns cuidados evitam que os produtos sejam trocados antes do necessário, como consertá-los sempre que possível e desligá-los quando não estiverem em uso.

6. Como descartar?

Pergunte sempre: “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, o descarte deve ser feito 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.**



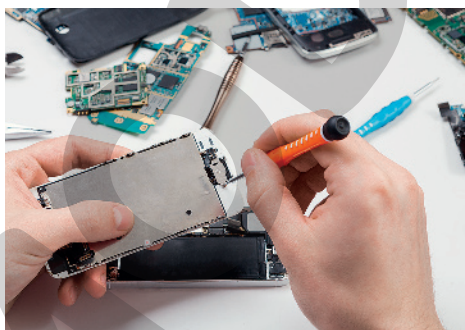
FERNANDO FAVORITO/CRAR IMAGEM

Faça o transporte dos produtos em embalagens reutilizáveis para evitar o desperdício de embalagens descartáveis. Município de São Caetano do Sul, São Paulo, em 2018.



LUCIANA WHITAKER/PULSAR IMAGENS

Comprar produtos artesanais valoriza a cultura e a economia locais. Município de Belém, Pará, em 2017.



PROSTOCK STUDIO/SHUTTERSTOCK

Consertar os produtos em vez de trocá-los por novos evita que os materiais que os compõem sejam descartados antes da hora.

É importante conversar com os estudantes sobre os cuidados com o uso dos objetos, comentando a importância de 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 doar roupas e brinquedos que estejam em boas condições. Destaque, novamente, a importância de separar corretamente o que for descartado, encaminhando os materiais para a reciclagem, quando possível.

Peça aos estudantes que façam uma pesquisa sobre o destino do lixo no município onde moram. Vai para um aterro sanitário ou para um lixão? Explique de modo 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 estudantes pensem a respeito dos próprios hábitos de consumo, após conhecerem as práticas de consumo responsável, de acordo com a habilidade **EF-05CI05**. Permita a troca de ideias entre eles e ajude-os a identificarem pontos em que podem ter uma atitude mais sustentável. Procure evitar o julgamento das atitudes entre os estudantes, enfatizando a ideia de aprendizado conjunto e cooperativo.

▶ Portanto, a matéria nunca desaparece: ela é transportada, transformada, só muda de forma e lugar. [...] 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. [...] 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. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/coluna/a-face-invisivel-do-lixo/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

Objetivos da seção

- Desenvolver a compreensão leitora e conceitual por meio de um texto descritivo.
- Produzir um texto seguindo o modelo de texto descritivo.
- Compreender que os materiais que consumimos têm um ciclo de vida.
- Reconhecer a importância da reutilização e da reciclagem dos materiais para poupar recursos naturais, energia e reduzir a produção de resíduos.

O texto descreve as etapas do ciclo de produção e descarte da caneta esferográfica. Conhecer tais processos contribui com propostas para um consumo mais consciente, assim como para o descarte adequado, a reutilização ou a reciclagem desses materiais consumidos na escola, de acordo com a habilidade **EF05CI05** e com o tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Antes de pedir aos estudantes 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 o local onde são vendidos (avião, navio, caminhão)?

Oriente os estudantes a observarem o esquema apresentado na seção, que pode auxiliá-los na compreensão da sequência das etapas e da importância da reciclagem e da reutilização no processo, como forma de torná-lo menos danoso ao ambiente.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI05



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 por uma sequência de etapas, desde a extração da matéria-prima até o descarte final. Vamos conhecer as principais etapas do ciclo de vida de uma caneta esferográfica.

GLOSSÁRIO

Liga metálica: mistura formada por dois ou mais componentes, dos quais pelo menos um deles é um metal.

1. Extração de matéria-prima e fabricação

O tubo externo, a tampa e o tubo da tinta de uma caneta esferográfica 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. É preciso extrair esses materiais da natureza e processá-los para então fabricar o produto. Todas essas etapas demandam o uso de outros recursos, como água e energia, e geram resíduos.



P. MAXWELL PHOTOGRAPHY/SHUTTERSTOCK

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

2. Transporte e distribuição

Depois de produzida, a caneta é transportada e, para ser comercializada, são necessários processos que utilizam mais energia e mais recursos naturais, como combustíveis fósseis.

3. Consumo

A caneta é comprada por um consumidor. Imagine, por exemplo, você e todos os estudantes das escolas da sua cidade comprando canetas semelhantes à sua.

4. Descarte dos resíduos

Quando a caneta deixa de funcionar, sua embalagem é descartada. Depois de algum tempo, ela vai para um lixão ou aterro sanitário ou, então, para a coleta seletiva. São formas distintas de descarte, cada uma com um impacto ambiental diferente. Todas essas formas, porém, precisam de grande quantidade de espaço, de energia e de recursos.

Da extração de matéria-prima ao descarte, forma-se um fluxo de materiais em uma única direção, com demanda de recursos e geração de resíduos em todas as etapas. 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**.

44

Para você acessar

- Instituto Alana. Disponível em: <<http://alana.org.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

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

- Logística reversa. *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/logistica-reversa>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

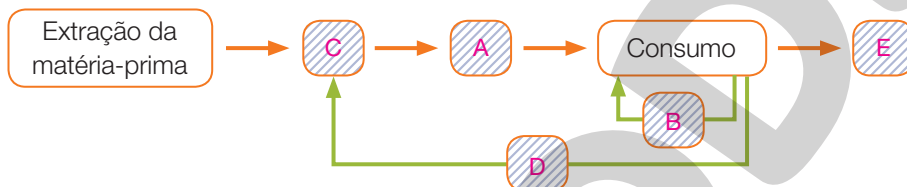
Artigo do Sinir (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos) a respeito do sistema de logística reversa, que visa reaproveitar materiais ou dar a destinação final ambientalmente adequada.

Analise

- Quais etapas fazem parte do fluxo linear de fabricação dos produtos?
Extração de matéria-prima e fabricação; transporte e distribuição; consumo; e descarte.
- Em quais etapas da produção há consumo de recursos e geração de resíduos? **Em todas as etapas.**
- 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

- Leia as descrições a seguir, copie o diagrama no caderno e complete-o 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 processada e o produto foi fabricado.
D – Parte do produto foi transformada em matéria-prima para um novo produto.
E – Parte do produto foi para um aterro sanitário.



Escreva

- Assim como sua caneta, todos os produtos têm uma história.
 - Escolha um produto do seu dia a dia e faça uma pesquisa na internet, em livros ou em revistas sobre as etapas de seu ciclo de vida.
 - Depois, faça um texto descrevendo as etapas do ciclo de vida desse produto.**Resposta variável.**

Hora da leitura

- Será que eu compro?**, de Rosana Jatobá e Arminca Jardim, Ateliê da Escrita, 2018.

Educação em valores

Consumo responsável. Geralmente, os estudantes não reconhecem a cadeia de produção e de 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.

- **As atividades 1, 2 e 3** são respondidas com base na interpretação e na análise do texto. Caso os estudantes tenham dificuldade em respondê-las, releia o texto com eles, destacando e caracterizando cada uma das etapas.
- **Atividade 4.** Espera-se que os estudantes organizem de forma visual (em um diagrama) as etapas do processo de produção, consumo e descarte dos materiais.
- **Atividade 5.** Peça aos estudantes 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 não servir mais. Trabalhe a habilidade de escrita dos estudantes, propondo a eles que construam um texto semelhante ao apresentado na seção, mas utilizando um objeto de seu dia a dia. Reserve um tempo da aula para que exponham os textos aos colegas. Essa é uma oportunidade para ampliarem o conhecimento sobre o ciclo de vida dos materiais e também de se familiarizarem com o gênero textual descritivo.

Objetivos do capítulo

- Entender o significado de sustentabilidade.
- Compreender a importância do desenvolvimento e do uso de tecnologias sustentáveis.

Este capítulo promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Pergunte aos estudantes o que entendem por sustentabilidade. Peça que citem alguma tecnologia sustentável que usam ou conhecem. Ao abordar os exemplos de tecnologias sustentáveis, incentive-os a citarem 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 e, ao mesmo tempo, garantir 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.

As **tecnologias sustentáveis** consistem em um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas usadas para promover o desenvolvimento sustentável.

Conheça alguns exemplos de tecnologias sustentáveis.

Produção ecológica de alimentos:

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. Essas técnicas têm, cada vez mais, ganhado espaço e se contraposto aos sistemas de produção tradicionais.

A agricultura orgânica produz alimentos sem contaminar o ambiente. Município de Presidente Prudente, São Paulo, em 2018.



ADRIANO KIRIHARA/PULSAR IMAGENS

Vaso sanitário com acionamento duplo:

Possui uma caixa com dois compartimentos, que podem ser acionados juntos ou separadamente, usando 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.



GOIRSHUTTERSTOCK

NATHAPONG SUNTORNDECHSHUTTERSTOCK

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

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI04, EF05CI05

46

Texto complementar

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 ▶

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 vida útil longa.



Esse tipo de usina produz energia elétrica a partir da energia solar. É uma fonte de energia renovável. Usina solar no município de Boa Vista das Missões, Rio Grande do Sul, em 2020.

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.

- 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.**

► e de que nós dependemos destes para a sobrevivência humana, para a conservação da diversidade 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.

Da teoria à prática. *WWF BRASIL*. Disponível em:

<https://www.wwf.org.br/participe/porque_participar/sustentabilidade/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

• **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes citem a economia de energia e de recursos e mencionem que a adoção de práticas sustentáveis no dia a dia requer conhecimento, mudança de hábitos e compreensão de que somos parte da natureza e dependemos de seus recursos para viver. A atividade tem por objetivo promover o trabalho com as habilidades **EF05CI04** e **EF05CI05** e discutir a importância do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.

• **Atividade 2.** Promove reflexão a respeito das mudanças de hábitos e da conscientização necessárias para que o uso dessas tecnologias seja incorporado ao cotidiano das pessoas. Essa atividade permite verificar aspectos consolidados da habilidade **EF05CI05**, tais como a importância de construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e de criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos no dia a dia.

Para você ler

• **LEGAN, Lúcia** *A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente*. 2. ed. São Paulo: Imprensa Oficial, 2016.

O livro traz discussões sobre desenvolvimento sustentável para serem tratadas em sala de aula, incluindo atividades.

• **CAPRA, Fritjof et al.** *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2013.

A obra reúne teoria e prática sobre ecologia e educação.

• **LEONARD, Annie.** *A história das coisas: da natureza ao lixo*. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

O livro fala de onde vêm diversas matérias-primas e do impacto do lixo no mundo.

Objetivos da seção

- Identificar aspectos do modo de vida de populações tradicionais brasileiras.
- Compreender a importância das populações tradicionais para a conservação da natureza.
- Identificar elementos da cultura tradicional que ajudam a preservar os ecossistemas.

Comente com os estudantes que no Brasil existem mais de duzentas comunidades indígenas diferentes, além de outras comunidades tradicionais espalhadas pelo litoral e interior do país (caiçaras, ribeirinhos, ciganos, quilombolas, caboclos etc). O estudo dessas comunidades em conjunto com os componentes 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. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da **competência geral 3**.

Comente também 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. Essas pessoas têm conhecimentos sobre o ambiente em que vivem e sabem como usar os recursos naturais sem degradar o ambiente. Assim, muitas instituições de pesquisa, 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.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI04, EF05CI05

O mundo que queremos



Populações tradicionais

Existem comunidades, tais como quilombolas, caiçaras e indígenas, que vivem em contato com a natureza e dependem diretamente dos recursos naturais para seu sustento. Elas são chamadas de populações tradicionais.

Muitas instituições desenvolvem projetos e parcerias com essas populações para compartilhar formas de conciliar a preservação do ambiente com o uso dos recursos naturais. Conheça um exemplo desse tipo de cooperação.

GLOSSÁRIO

Quilombolas: pessoas descendentes de escravizados que fugiram para o quilombo.

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.

[...] 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: <<https://www.museu-goeldi.br/noticias/ka2019apor-buscam-sustentabilidade-com-auxilio-da-pesquisa-cientifica>>. Acesso em: 23 jun. 2021.



48

Texto complementar

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

Compreenda a leitura

- 1 Qual era a principal fonte de renda dos indígenas Ka'apor até o ano de 1998?
A principal fonte de renda era a produção plumária, um trabalho feito principalmente pelos homens.
- 2 Por que os indígenas Ka'apor tiveram que deixar de realizar essa atividade?
Eles interromperam a atividade devido a uma lei que proibiu a venda de artefatos feitos com materiais oriundos da fauna silvestre, como as penas de pássaros.
- 3 Qual foi a alternativa encontrada pelas mulheres Ka'apor para obter renda sem causar grandes impactos na natureza?
A alternativa econômica sustentável foi a produção de artesanato com miçangas, sementes, fibras e ossos. Essa atividade substituiu a arte plumária e não requer a extração de madeira.
- 4 Em sua opinião, as populações tradicionais podem ser importantes aliadas na preservação da natureza? *Resposta pessoal.*

Vamos fazer

- 5 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, levatem 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 fotografias e desenhos. Exponham o cartaz em um mural.



ANDRÉIA VIEIRA

49

- **Atividades 1, 2 e 3.** Essas atividades trabalham com a compreensão da leitura do texto. Observe se os estudantes identificam as informações solicitadas em cada questão e se reconhecem a relação da comunidade com o ambiente em que vivem. Aproveite para comentar que, em geral, essas populações utilizam recursos do meio para o seu uso e sustento, sem causar grandes impactos sobre ele. Note porém que, ao produzir produtos artesanais em maiores quantidades, para serem comercializados, essa atividade requer o uso de outros materiais.
- **Atividade 4.** Nessa atividade, espera-se que os estudantes reconheçam que o modo como essas comunidades usam os recursos naturais permite a preservação dos ecossistemas. Aproveite para trabalhar algumas características dos povos tradicionais, apresentadas no texto de rodapé, e para explorar aspectos das habilidades EF05CI04 e EF05CI05.
- **Atividade 5.** A pesquisa do tópico *Vamos fazer* possibilita 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, favorecendo o desenvolvimento da **competência geral 3**.

Para você acessar

Vídeo nas aldeias. Disponível em: <<http://www.videonasaldeias.org.br/2009/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

O *site* desse projeto disponibiliza um guia didático e uma seleção de seis filmes, com temáticas voltadas para o público infantojuvenil, realizados junto a povos indígenas.

- ▶ possa estar mais ou menos desenvolvida, o que implica uma relação com o mercado; 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 objetivos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
- Avaliar o processo de aprendizagem em relação aos conteúdos abordados na unidade.
- **Atividade 1.** Nessa atividade, os estudantes retomam conceitos e ideias trabalhados ao longo da unidade relacionados ao uso dos recursos naturais e aos potenciais problemas decorrentes desse uso, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades **EF05CI04** e **EF05CI05**. Minério de ferro é um recurso não renovável, enquanto a água potável e a alface são recursos renováveis. Os recursos não renováveis podem se esgotar e, no caso da água, o uso excessivo desse recurso e a contaminação podem comprometer a sua disponibilidade para o consumo humano.
- **Atividade 2.** Nesta atividade, os estudantes 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.
- **Atividade 3.** A atividade retoma conceitos sobre propriedades dos materiais e corrente elétrica, de acordo com a habilidade **EF05CI01**, além de alertar sobre o perigo dos choques elétricos.

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.

Recurso não renovável



Alface.

Recurso renovável



Água potável.

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.



Trânsito congestionado no município de Salvador, Bahia, em 2019.

Os automóveis lançam gases poluentes e fuligem no ar e consomem

- De que maneira o uso do automóvel pode prejudicar o ambiente? **um recurso não renovável, que é o petróleo.**
- É possível diminuir os efeitos negativos do uso do automóvel? Dê uma sugestão. **Resposta pessoal.**

- 3** Leia o texto e responda.

As tomadas e os 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.

- Porque o corpo humano e alguns materiais que constituem as tomadas e os aparelhos elétricos são condutores de eletricidade.**
- Por que a corrente elétrica pode passar pelo corpo humano? **aparelhos elétricos são condutores de eletricidade.**
 - Faça uma pesquisa sobre como evitar os choques elétricos e compartilhe suas descobertas com a turma. **Respostas variáveis.**

50

BNCC em foco:

EF05CI01, EF05CI04, EF05CI05

Avaliação processual

6. a) 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.

4 Observe a imagem e responda.

Cuidado para não queimar a língua!
A comida está muito quente, espere esfriar.



- Por que a comida do garoto esfria? Explique com base no que você aprendeu sobre energia térmica.

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.

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

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

- Explique o motivo de a ideia de Cristina não funcionar.
- Sugira uma opção de painel em que elas possam fixar as fotografias utilizando ímãs.

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

6 Identifique os componentes do circuito abaixo e responda às questões no caderno.

- Qual é a função de cada elemento do circuito?

A: gerador



B: fio condutor

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

C: aparelho

D: interruptor

7 O termo *consumismo* significa fazer compras em excesso. Ele é usado para identificar o comportamento de pessoas que exageram no consumo, compram produtos muitas vezes por influência de propagandas ou por um impulso.

As imagens da página não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

- Que dicas você daria para as pessoas evitarem o consumismo e praticarem um consumo mais consciente?
- Que argumentos você usaria para incentivar a prática do consumo responsável?

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

51

• **Atividade 4.** Essa atividade retoma conceitos vistos na unidade que devem ser usados para interpretar uma situação do cotidiano.

• **Atividade 5 e 6.** Os estudantes deverão aplicar conceitos sobre magnetismo em uma situação do dia a dia e responder a questões sobre circuito elétrico, explorando aprendizagens relacionadas à habilidade EF05CI01.

• **Atividade 7.** Conceitos relacionados ao uso racional de recursos naturais, ciclo de vida dos materiais e consumo responsável devem permear as respostas. Aproveite esta atividade para verificar a habilidade de argumentação dos estudantes, além do domínio de conteúdos relacionados à habilidade EF05CI05.

Conclusão da Unidade 1

O processo de avaliação formativa dos estudantes pode incluir seminários ou atividades orais; rodas de conversa ou debates; relatórios ou produções individuais; trabalhos ou atividades em grupo; portfólios; autoavaliação; encenações e dramatizações; entre muitos outros instrumentos e estratégias.

Conceitos e habilidades desenvolvidos nesta unidade podem ser identificados por meio de uma planilha de avaliação da aprendizagem, como a que está apresentada a seguir. O professor poderá copiá-la, fazendo os ajustes necessários, de acordo com a sua prática pedagógica.

Ficha de acompanhamento da aprendizagem

Nome: _____

Ano/Turma: _____ Número: _____ Data: _____

Professor(a): _____

Legenda: S: Sim

N: Não

P: Parcialmente

Objetivo	Desempenho	Observação
Reconhece que os seres vivos necessitam de recursos da natureza?		
Distingue recursos naturais renováveis de recursos não renováveis?		
Identifica usos dos recursos renováveis e não renováveis em atividades humanas?		
Conhece e testa algumas propriedades físicas dos materiais?		
Associa propriedades físicas de determinados materiais ao seu uso em atividades cotidianas?		
Conhece o fato de a matéria ter cargas elétricas positivas e negativas?		
Compreende o que é corrente elétrica?		
Identifica formas de se obter energia elétrica?		
Relaciona respostas de materiais a forças magnéticas?		
Compreende o que é magnetismo e identifica seus usos?		
Compreende o que é energia térmica?		
Reconhece materiais isolantes e materiais condutores de calor?		
Identifica formas de produção da energia térmica e seus usos?		
Compreende a importância do uso consciente dos recursos naturais?		
Desenvolve atitudes que colaboram com a proteção do ambiente e dos recursos naturais por meio do consumo responsável?		
Entende o significado de sustentabilidade?		
Compreende a importância do desenvolvimento e do uso de tecnologias sustentáveis?		
Propõe formas de reduzir os resíduos sólidos gerados na escola?		
Compreende que todos os materiais têm um ciclo de vida?		
Organiza, planeja e realiza experimentos para testar propriedades físicas de materiais?		
Registra e analisa dados de observações experimentais?		
Reconhece soluções coletivas para exercer o consumo responsável?		
Compreende a importância das populações tradicionais para a conservação da natureza?		
Produz texto descritivo seguindo um modelo?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Lê e compreende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Infere informações implícitas nos textos lidos?		

Continuação

Expressa-se oralmente com clareza, preocupando-se em ser compreendido?		
Escuta, com atenção, falas de professores e colegas?		
Formula perguntas pertinentes ao tema e solicita esclarecimentos sempre que necessário?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		
Organiza e registra informações por meio de desenhos ou da escrita de palavras ou de textos?		
Lê e compreende, com autonomia, textos instrucionais?		
Busca e seleciona, com o apoio do professor, informações de interesse sobre fenômenos naturais, em textos que circulam em meios impressos ou digitais?		
Planeja e produz textos para apresentar resultados de observações e de pesquisas em fontes de informações, incluindo, quando necessário, imagens, diagramas e gráficos?		
Produz cartazes informativos, considerando imagens, escolha de palavras e de frases?		

Sugestão de ficha de autoavaliação do estudante

Fichas de autoavaliação, como a reproduzida a seguir, podem ser aplicadas ao final de cada unidade. O professor pode fazer os ajustes de acordo com as necessidades da turma.

Autoavaliação do estudante			
Nome:			
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.	Sim	Mais ou menos	Não
1. Presto atenção nas aulas?			
2. Pergunto ao professor quando não entendo?			
3. Sou participativo?			
4. Respeito meus colegas e procuro ajudá-los?			
5. Sou educado?			
6. Faço todas as atividades com capricho?			
7. Trago o material escolar necessário e cuido bem dele?			
8. Cuido dos materiais e do espaço físico da escola?			
9. Gosto de trabalhar em grupo?			
10. Eu respeito todos os meus colegas de turma, professores e funcionários?			
11. Identifico algumas propriedades físicas de materiais do meu cotidiano?			
12. Reconheço fenômenos que evidenciam as propriedades físicas dos materiais?			
13. Sei relacionar as propriedades físicas dos materiais à condução de energia elétrica, à energia térmica e ao magnetismo?			
14. Sei construir propostas para solucionar os problemas de desperdício, de mau uso dos recursos naturais e de descarte inadequado de lixo?			
15. Compreendo a importância de praticar o consumo responsável?			

Introdução da Unidade 2

Nesta unidade, os estudantes terão contato com temas relacionados à água. A água é essencial para os seres vivos, para o equilíbrio de todos os ecossistemas e para a realização de diversas atividades do cotidiano. Eles vão compreender como a água doce e a salgada estão distribuídas na Terra e identificar os estados físicos em que é possível encontrá-la. Entenderão também que apenas uma pequena porção de água doce está disponível para o consumo humano e que sua distribuição não ocorre de maneira igual pelos continentes.

Ao explorar as propriedades da água, esta unidade dá continuidade ao estudo de fenômenos cotidianos que possibilitam evidenciar propriedades físicas dos materiais, de acordo com a habilidade **EF05CI01**. Os estudantes poderão aplicar seus conhecimentos sobre mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e, assim, perceberão como as interferências nesse ciclo afetam atividades como a geração de energia elétrica e a agricultura, além do clima do planeta. Será possível compreender, por exemplo, a importância da cobertura vegetal do solo para a manutenção do ciclo hidrológico e, conseqüentemente, para o equilíbrio dos ecossistemas. Este estudo contribuirá com o desenvolvimento das habilidades **EF05CI02** e **EF05CI03**.

Ainda nesta unidade serão abordados os usos da água, com reflexões e ações voltadas para um consumo responsável desse recurso. Os estudantes poderão identificar as muitas formas de poluição dos corpos de água pelos seres humanos, discutindo estratégias para preservá-la, e vão compreender como as estações de tratamento tornam a água disponível para consumo. Dessa forma, pretende-se finalizar a unidade trabalhando com a habilidade **EF05CI04**.

O trabalho com as habilidades desta unidade favorece a compreensão de fatores relacionados às características do ambiente. Esse conhecimento serve de base para os estudos dos ecossistemas brasileiros e para uma melhor compreensão da interferência dos impactos ambientais provocados pelas ações humanas no equilíbrio dos ecossistemas, assunto a ser abordado nos próximos anos.

As seções didáticas e as atividades de cada capítulo oportunizam o aprendizado e a avaliação de conteúdos procedimentais e atitudinais, na perspectiva da avaliação formativa, fundamentais para o desenvolvimento das competências e das habilidades associadas às Ciências da Natureza. Dessa forma, os estudantes conhecerão conceitos científicos básicos com os quais poderão entender fenômenos naturais e aplicá-los em benefício próprio e da coletividade. A seção *O mundo que queremos*, por exemplo, vai explorar atividades humanas que interferem no ciclo da água, como a agricultura, estimulando os estudantes a refletirem e encaminharem propostas para órgãos públicos. A seção *Para ler e escrever melhor* chama a atenção para a utilização da água e de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica e estimular os estudantes a escreverem um texto mostrando a relação de causa e consequência dos impactos ambientais decorrentes da construção de usinas hidrelétricas e termelétricas.

A atividades práticas vão trabalhar a atitude investigativa, como a observação, o levantamento de dados, o registro de ideias e o estabelecimento de comparações. Por meio da realização de atividades práticas, os estudantes poderão testar se a variação de salinidade da água pode interferir em sua densidade; identificar processos pelos quais as plantas retiram e liberam

água no ambiente; simular o efeito da remoção da cobertura vegetal do solo; além de testar técnicas de separação de misturas para remover impurezas da água. Assim, espera-se que os estudantes observem, formulem hipóteses, façam diagnósticos e proponham soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais que possam influenciar as dimensões sociais e culturais.

De modo geral, essas atividades valorizam o trabalho em equipe, a ação cooperativa e respeitosa para a construção coletiva do conhecimento.

Competências gerais favorecidas

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.
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.
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.

Competências específicas favorecidas

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.

Sugestão de roteiro de aula

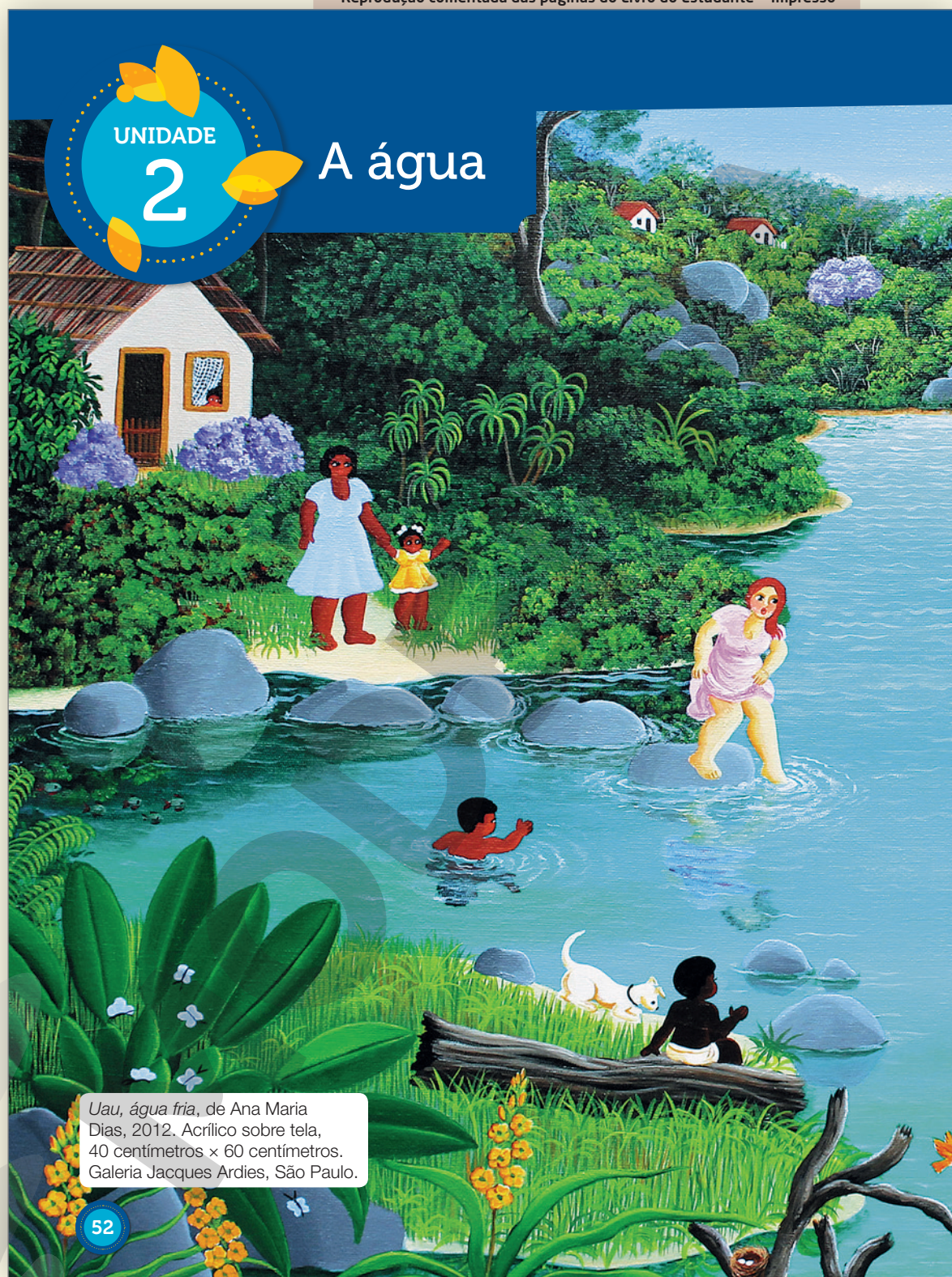
De acordo com o conteúdo, as habilidades e os objetivos de aprendizagem que se pretende desenvolver nas seções, nos conteúdos apresentados e nas atividades, as possibilidades de dinâmicas em sala de aula variam e podem demandar uma organização individual, em duplas, em grupos ou coletiva. Além disso, elas requerem boas estratégias de gestão de tempo, de espaço e um planejamento prévio detalhado. Também é preciso estabelecer uma série de combinados que devem ser respeitados por todos, para garantir que os objetivos sejam alcançados. Dessa forma, cada página propõe um novo desafio ao professor e aos estudantes.

Tendo em vista tais desafios, propomos alguns roteiros de aula que poderão servir de referência e contribuir com o trabalho do professor. Os roteiros de cada unidade estão planejados para o período de 8 semanas, mas devem ser adaptados em função do calendário escolar, das características da turma e dos recursos disponíveis.

Capítulo	Aula	Páginas	Roteiro de aula
1	1	52-53	Remediação da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> , referente à unidade anterior. Leitura e discussão da proposta de abertura.
	2	54-57	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> e realização da montagem experimental, de acordo com os itens de 1 a 5 do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	3	58-61	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
2	4	62-63	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	5	64	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	6	65-66	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	7	67-69	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos.
	8	67-69	Resolução das atividades e conversa, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
3	9	67-69 70	Resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com a leitura das imagens e comentário dos estudantes.
	10	71-72	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	11	73	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	12	74-75	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com a resolução das atividades propostas nos tópicos <i>Analise, Organize e Escreva</i> .
4	13	76-79	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a tarefa de casa. Sugestão de atividade (opcional).
	14	80-81	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e da seção <i>Atividade prática</i> , com a realização da montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	15	82-83	Leitura dialogada da seção <i>O mundo que queremos</i> com a resolução e a discussão das atividades dos tópicos <i>Compreenda a leitura e Vamos fazer</i> .
	16	84-85	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .

Objetivos da unidade

- Compreender a importância da água.
- Identificar a distribuição da água no planeta em seus três estados físicos.
- Reconhecer o uso da água em atividades humanas e identificar alguns de seus impactos.
- Conhecer as propriedades fundamentais da água.
- Identificar substâncias solúveis e insolúveis em água.
- Identificar que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro.
- Reconhecer o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico.
- Analisar as implicações do ciclo da água no clima, no meio ambiente, na geração de energia e na obtenção de água potável.
- Identificar os principais usos da água, reconhecendo a sua importância.
- Propor ações e formas sustentáveis de uso da água em diversas atividades do dia a dia.
- Reconhecer o papel da família e da comunidade na preservação desse recurso.
- Conhecer formas de poluição das águas e as principais etapas de uma estação de tratamento de água.



Uau, água fria, de Ana Maria Dias, 2012. Acrílico sobre tela, 40 centímetros x 60 centímetros. Galeria Jacques Ardies, São Paulo.

52

BNCC em foco:

EF05CI01, EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04



2. Para o lazer (brincar e nadar) e para consumo (beber).

Vamos conversar

Há água líquida e visível no rio e na cachoeira.

1. Onde há água na imagem?
2. De que maneira a água está sendo utilizada pelas pessoas e por um dos cachorros?
3. De onde vem e para onde vai a água desse ambiente? **Resposta pessoal.**
4. Qual é a importância da água para os seres vivos da imagem? **Resposta pessoal.**

53

4. Com base na imagem, espera-se que os estudantes afirmem que todos os seres vivos dependem da água para viver. Os animais e as plantas necessitam da água para crescer e se desenvolver. Complemente a discussão reforçando que também podemos utilizar a água para tomar banho, nos divertirmos etc. Aproveite esse momento para enfatizar a importância da água para a existência de vida: sem ela não é possível que nenhum ser vivo se desenvolva.

Inicie a atividade solicitando aos estudantes que descrevam a situação representada na imagem. Peça que digam quais elementos da ilustração chamam mais a atenção e pergunte o motivo.

Por meio de perguntas como: Vocês utilizaram água hoje? Vocês já tomaram banho de rio?, é possível fazer com que os estudantes reconheçam a quantidade de água que utilizam em suas atividades cotidianas e em seu 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. Você pode instigar a curiosidade dos estudantes questionando se existe água no interior dos seres vivos (plantas, peixes, seres humanos etc.). Questione também se, além da água no estado líquido, também pode haver água no estado gasoso na atmosfera.
2. Complemente a questão perguntando aos estudantes de que outras maneiras essas pessoas poderiam usar a água do rio.
3. É provável que os estudantes mencionem que parte da água do rio evapora, parte se infiltra no solo e abastece reservas de água subterrânea ou é absorvida pelas raízes de plantas, parte segue o curso do rio até os oceanos. Aproveite esta atividade para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados às mudanças de estado físico da água e ao ciclo hidrológico. A água que abastece corpos de água como o rio, em geral, vem de lençóis freáticos, nascentes ou da água da chuva.

Objetivos da seção

- Construir e usar um pluviômetro simples.
- Analisar um gráfico de chuvas.
- Comparar dados de gráficos e de tabelas.

Pergunte aos estudantes como poderiam medir a quantidade de chuva que cai em um período de tempo. Talvez digam que, para fazê-lo, devem ser empregados artefatos que acumulam a água da chuva. Aproveite as respostas para dar início à atividade. Se possível, dê preferência para realizá-la em períodos de chuva.

Antes da atividade, converse com os estudantes sobre a importância da obtenção e do registro de dados. Coletar informações é a base sobre a qual se constrói e avança o conhecimento científico. No caso desta atividade, os estudantes devem reconhecer a importância de estimar o quanto chove em determinada região para caracterizar o tipo de clima e relacionar o regime de chuvas à biodiversidade local e à possibilidade de desenvolver práticas como agricultura, planejar construções etc. Dessa forma, a atividade contribui com o desenvolvimento da habilidade EF05CI02.

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 sua região durante 15 dias.

Material

- ✓ 1 garrafa de plástico cortada ao meio
- ✓ régua
- ✓ fita adesiva
- ✓ gráfico de chuva
- ✓ pedrinhas ou bolinhas de gude
- ✓ água
- ✓ corante

Como você vai fazer

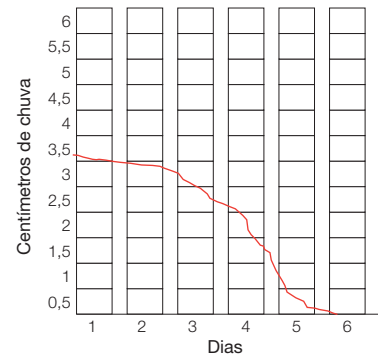
1. O professor cortará a garrafa ao meio. A parte superior será o funil e deverá ser encaixada na parte inferior, conforme mostra a figura ao lado. Preencha o fundo da garrafa com as pedrinhas ou bolinhas de gude. Depois, complete com água até cobri-las e pingue algumas gotas de corante na água.
2. Cole um pedaço de fita adesiva para marcar a altura do nível da água. Fixe a régua no lado de fora da garrafa com a fita adesiva. O número zero da régua deve coincidir com o nível da água.
3. Instale o pluviômetro em um local exposto à chuva, mas pouco movimentado, para que ninguém mexa nele.
4. No dia seguinte à instalação, verifique quantos centímetros de água caíram. Construa um gráfico de chuva como mostrado ao lado e anote na coluna referente ao primeiro dia o que você observou. Depois da observação, jogue a água fora.
5. Repita esse procedimento todos os dias, à mesma hora, durante 15 dias.



RENAN ORFACI

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

Gráfico de chuva



Dados fictícios.

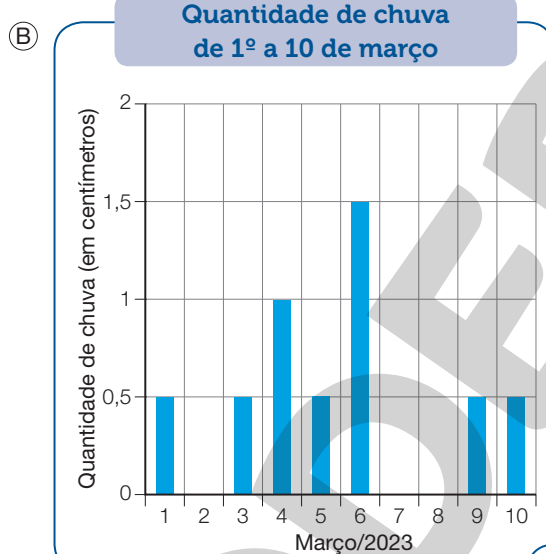
ANDERSON DE ANDRADE FIMTEL

Para você responder

- 1** Analise o gráfico que você construiu para anotar suas observações e identifique o dia mais chuvoso, o dia menos chuvoso e os dias em que não choveu. **Resposta variável.**
- 2** Como é mais fácil descobrir qual foi o dia mais chuvoso: examinando o quadro A ou o gráfico B? Por quê? **Respostas pessoais.**

A

1º de março de 2023 – 0,5 cm
2 de março de 2023 – 0 cm
3 de março de 2023 – 0,5 cm
4 de março de 2023 – 1 cm
5 de março de 2023 – 0,5 cm
6 de março de 2023 – 1,5 cm
7 de março de 2023 – 0 cm
8 de março de 2023 – 0 cm
9 de março de 2023 – 0,5 cm
10 de março de 2023 – 0,5 cm



Dados fictícios.

- 3** Quando chove, muitas poças de água se formam 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.**
- 4** Com auxílio de um adulto, pesquise na internet a temperatura máxima em sua cidade de cada um dos 15 dias da atividade de investigação. Depois, construa um gráfico para representar a variação da temperatura nesse período. Ao final, identifique qual foi a temperatura máxima atingida nos dias mais chuvosos.

Respostas variáveis.

55

- **Atividade 1.** Acompanhe as anotações dos estudantes durante o experimento para verificar se estão fazendo os registros de acordo com o procedimento indicado e se estão preenchendo corretamente o gráfico. Organizar as informações em gráficos, interpretá-las e apresentá-las aos colegas irá contribuir com o desenvolvimento da **competência geral 4**.
- **Atividade 2.** Espera-se que os estudantes 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 trabalhar a leitura das informações contidas no gráfico. Teste o entendimento da turma construindo gráficos com outros dados (por exemplo, um gráfico do número de estudantes que têm gato ou cachorro como animais de estimação). Em seguida, faça perguntas que explorem as informações contidas no novo gráfico (no caso do exemplo, os estudantes da turma têm mais gatos ou cachorros?).
- **Atividade 3.** Aproveite as questões para retomar com os estudantes o conceito de mudanças de estado físico da água.
- **Atividade 4. Tarefa de casa.** Essa é outra possibilidade de trabalhar com coleta de dados e sua representação em gráficos semelhantes ao da atividade. Além disso, será possível explorar possíveis relações entre temperatura e precipitação. É importante porém, que as relações sejam apenas sugestionadas, uma vez que o clima é determinado por uma série de fatores, além da temperatura.

Objetivos do capítulo

- Compreender a importância da água.
- Identificar a distribuição da água no planeta e seus três estados físicos.
- Reconhecer o uso da água em atividades humanas e identificar alguns de seus impactos.

No início deste capítulo, serão iniciados os estudos sobre distribuição da água no planeta e os estados físicos em que esse recurso pode ser encontrado. Essas noções irão contribuir para explicar o ciclo hidrológico, oferecendo subsídios para o trabalho com a habilidade **EF05CI02**.

Assim, inicie o estudo do tema fazendo perguntas como: Há mais água ou terra cobrindo o 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 estudantes em quais locais podemos encontrar água nos estados físicos líquido, sólido e gasoso. Fale sobre o vapor de água na atmosfera, que varia de uma região para outra; da água no estado sólido encontrada em locais de clima frio, em geleiras, *icebergs* e no topo de montanhas; e da água líquida em rios, lagos e oceanos. Verifique se os estudantes reconhecem que a água é um bom solvente, há muitas substâncias que podem ser dissolvidas na água líquida, por isso a sua composição varia nos diferentes corpos de água.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02

Capítulo

1

A água no planeta

A água é essencial para o desenvolvimento de todos os seres vivos. Animais, plantas, fungos e microrganismos necessitam dela para viver. Sem esse recurso natural não há vida. Por isso a água é tão importante no equilíbrio de todos os ecossistemas.

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 o 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.

Iceberg, Noruega, em 2019.

GLOSSÁRIO

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

56

Texto complementar

Até 2030 planeta pode enfrentar déficit de água de 40%

Até 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, a menos que seja melhorada dramaticamente a gestão desse recurso precioso. [...] 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. ▶

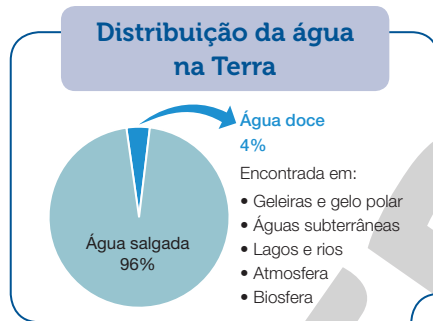
A água pode ser **doce** ou **salgada**. A água que usamos para beber, tomar banho, escovar os dentes e regar as plantações é conhecida por água doce, pois apresenta baixa quantidade de sais dissolvidos nela. Já a água salgada é aquela que contém grande quantidade de sais minerais, como a água do mar,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

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 a água da Terra é doce.

1 Observe o gráfico a seguir e responda. **1. a) Pequena, pois cerca de 96% da água no planeta é salgada e imprópria para uso humano.**

a) Em sua opinião, a quantidade de água disponível para o consumo humano é grande ou pequena? Justifique.

b) Mesmo os 4% de água doce do planeta Terra não são completamente disponíveis para o consumo humano. Pesquise e descubra como é a distribuição da água doce na Terra, incluindo as porcentagens. **Geleiras e gelo polar: 2,97%; Terra. São Paulo: Bookman, 2013. p. 476. água subterrânea: 1,05%; lagos e rios: 0,009%; atmosfera: 0,001%; biosfera: 0,0001%.**

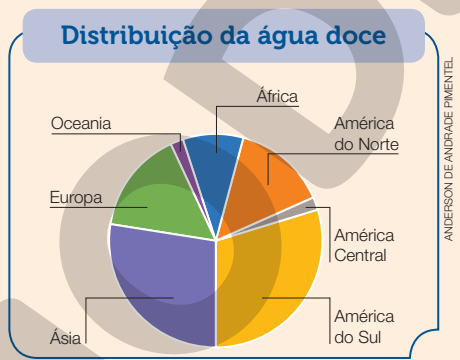


Fonte: PRESS, F. et al. *Para entender a Terra*. São Paulo: Bookman, 2013. p. 476.

2 Leia o texto e observe o gráfico. **Valores aproximados (fonte: PRESS, F. et al. Para entender a Terra. São Paulo: Bookman, 2013. p. 476).**

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. Observe o gráfico ao lado.

Fonte dos dados: *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos 4*. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/rio_20/wwwdr4-fatos-e-dados.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2021.



a) Quais regiões possuem maior distribuição de água? Quais possuem menor distribuição? **Maior: América do Sul e Ásia; menor: Oceania e América Central.**

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

- 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.**



► [...] 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://brasil.un.org/pt-br/68965-ate-2030-planeta-pode-enfrentar-deficit-de-agua-de-ate-40-alerta-relatorio-da-onu>> Acesso em: 14 jun. 2021.

Pergunte aos estudantes se há diferenças entre a água de rios e a água de oceanos. É esperado que eles digam que a água dos oceanos é salgada, e a água dos rios não. Alguns estudantes talvez não conheçam o termo *água doce*. Ressalte que a água não é doce e que não há açúcar nela, o termo se refere à diferença na concentração de sais, ou seja, há menor quantidade de sais na água doce em relação à quantidade de sais da água salgada.

É importante ressaltar que a quantidade de água doce disponível para consumo humano é muito pequena em relação à quantidade de água no planeta. Dessa forma, a água deve ser tratada como um recurso escasso, uma vez que o consumo excessivo e a poluição dos corpos de água podem comprometer a disponibilidade desse importante recurso.

• **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 aos aspectos socioeconômicos que influenciam o acesso da população à água tratada.

b) É possível que os estudantes encontrem variações nas porcentagens encontradas.

• **Atividade 2.** Ao trabalhar essa atividade, use um mapa-múndi e ajude os estudantes a identificarem as regiões.

a) Depois, relacione o tamanho de cada região com o gráfico. Conduza os estudantes a perceberem se o tamanho da região tem relação com a quantidade de água disponível, já que regiões menores tendem a ter menos espaço físico para conter água doce.

b) Peça que identifiquem, no mapa, a região onde se encontra a Bacia Amazônica e explorem dados da pesquisa para enfatizar a importância dessa área como fonte de água para a América do Sul. Essas informações serão importantes para trabalhar a seção sobre rios voadores, no Capítulo 3.

Os estudantes vão identificar os principais usos da água pelos seres humanos em atividades cotidianas, o que propicia discutir possíveis problemas relacionados ao consumo da água e à sua contaminação, de acordo com a habilidade **EF05CI04**.

Pode-se utilizar esse momento para mencionar 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 parte da reposição da hidratação corporal pode ser feita por meio do consumo de alimentos.

É importante destacar que lazer também conta como uma atividade humana, pois está diretamente relacionado ao bem-estar da população e com atividades econômicas, como o turismo. O trabalho com esse tema ajuda a desenvolver a habilidade **EF05CI04**.

A importância da água

Todos os seres vivos são constituídos, em parte, por água. Cerca de 60% do corpo humano é formado por água.

Além de ser essencial para o nosso corpo, nós utilizamos a água na alimentação e em diversas atividades do dia a dia, como higiene pessoal e lazer.

Veja algumas atividades que requerem o uso de água.



Comprimento com os tentáculos: 50 cm.

Águas-vivas, ou medusas, são animais que têm 95% de seu corpo formado por água.

BONOVYAECA/PANINI/SHUTTERSTOCK

Culinária

A água é fundamental para lavar e cozinhar alimentos.



MB/SHUTTERSTOCK

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.



FERNANDO FAVORETTO/OPRAR IMAGEM

Lazer

A água é muito importante para o lazer, principalmente no verão. Basta ver como as praias ficam cheias nessa estação do ano.



BONANDBON/SHUTTERSTOCK

Praia de Porto da Barra, no município de Salvador, Bahia, em 2019.

Geração de energia

No Brasil, a maior parte da energia é gerada a partir do movimento das águas.



GERSON GERLOFF/PULSARI IMAGENS

Usina hidrelétrica Foz do Chapecó, no município de Águas de Chapecó, Santa Catarina, em 2018.

58

BNCC em foco:
EF05CI04

Texto complementar

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, ▶

Higiene pessoal

Dependemos da água para a escovação dos dentes, o banho e outros cuidados com a higiene.



CHRISTOPHERBERNARDI/ E+/GETTY IMAGES

ERMOLAEV/ALEXANDER/ SHUTTERSTOCK

Transporte

Em algumas regiões, o transporte em rios (fluvial) é mais comum do que o transporte por meios terrestres, como carros, ônibus ou caminhões. Também é muito comum o transporte de cargas por via marítima, pelos mares e oceanos.

Porto de Salvador, no município de Salvador, Bahia, em 2019.



ADILSON ADRIANO SHUTTERSTOCK

Obtenção de alimentos

A água é fundamental para a obtenção de alimentos. Ela é o hábitat de muitos seres vivos que consumimos em nossa alimentação e é usada na irrigação de plantações, por exemplo.



Pescador no município de Tefé, Amazonas, em 2017.



Produção de hortaliças no município de Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, em 2019.

FABIO COLOMBINI

CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGES

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

- 3 Em quais atividades do seu cotidiano você utiliza água? **Resposta pessoal.**
- 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.**

59

► manufatura intensiva de recursos, reciclagem, construção e transporte.

[...] 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.

Escassez de água pode limitar crescimento econômico nas próximas décadas, diz ONU. *Portal Nações Unidas no Brasil*, mar. 2016. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/node/72525>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

- **Atividade 3.** Compare os usos da água mencionados pelos estudantes com os usos sugeridos no texto. É possível que os estudantes citem outras atividades, além das que foram exemplificadas. Use este momento de reflexão para sensibilizar os estudantes 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 –, sem a qual o cultivo desses alimentos é prejudicado. Além disso, ela abastece rios, lagos, mananciais, reservatórios, entre outros locais que fornecem água para animais e seres humanos beberem e realizarem suas atividades.
- **Atividade 5.** Retome os vários aspectos das atividades humanas relacionados com o uso da água, enfatizando as implicações ao meio ambiente, ao clima e à agricultura, tendo como foco a habilidade **EF05CI02**. Procure desenvolver o tema das mudanças climáticas e da sazonalidade da pluviosidade.

Para você acessar

Distribuição de água. Disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/noticias/meio-ambiente/2013/03/onu-apontacarencia-e-ma-distribuicao-de-agua-para-uso>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

O texto contém dados visuais sobre a distribuição de água no mundo, o abastecimento e o volume de água usado no Brasil, entre outros.

BNCC em foco:
EF05CI02, EF05CI04

Explique aos estudantes que as imagens desta página descrevem simplificada 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 estudantes percebam que a energia não surge de forma espontânea, ela se manifesta de muitas maneiras diferentes (movimento de corpos, calor e eletricidade) e pode ser obtida a partir da transformação de um tipo de energia em outro, como a energia da queda d'água nas hidrelétricas que é convertida em energia elétrica.

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.

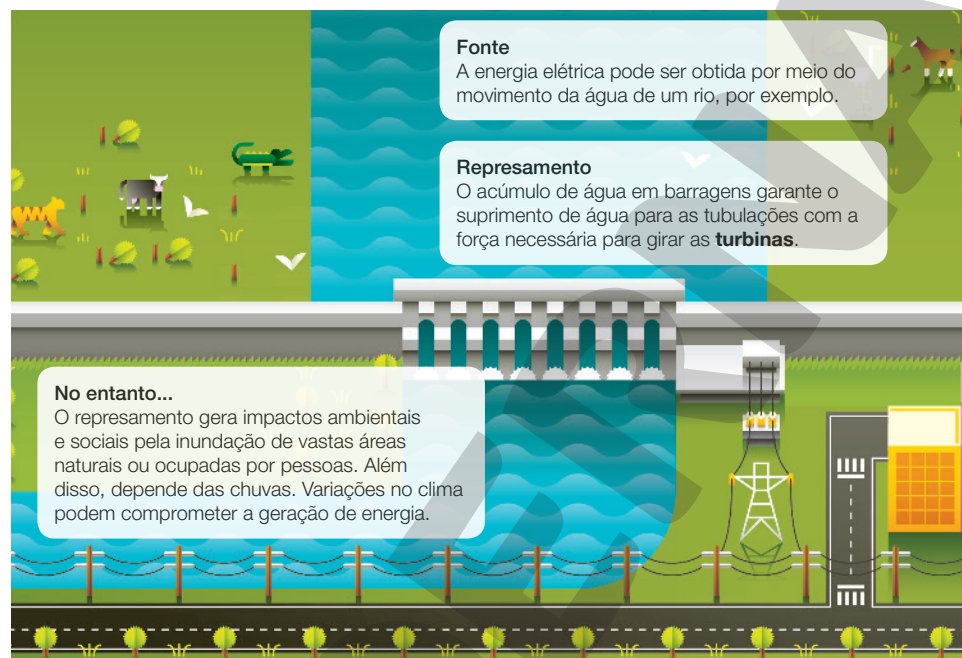
Educação em valores

Desenvolvimento de senso crítico. Trabalhe o senso crítico dos estudantes, de forma que compreendam que muitos empreendimentos envolvem prós e contras com relação ao meio ambiente. É o caso das usinas hidrelétricas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02, EF05CI03

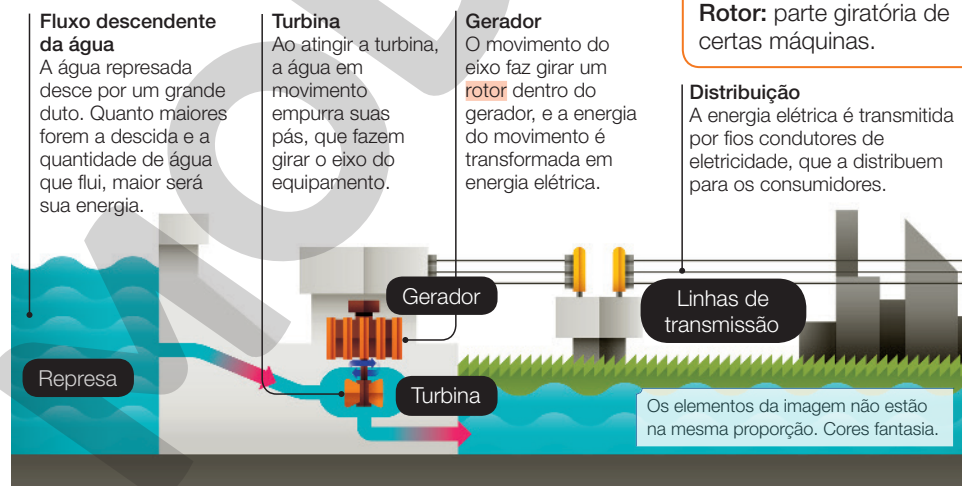
A geração de energia hidrelétrica

As usinas hidrelétricas utilizam a energia do movimento da água para produzir energia elétrica.



Como funciona uma usina hidrelétrica

ILUSTRAÇÕES: CÁSSIO BITTENCOURT



GLOSSÁRIO

Rotor: parte giratória de certas máquinas.

60

Texto complementar

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 ▶

6 O movimento da água faz girar as turbinas, que ativam os geradores, e, assim, essa energia é transformada em energia elétrica.

Como acontece a transformação de energia em uma usina hidrelétrica?

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.

A construção de **usinas hidrelétricas** causa um grande impacto no ambiente. Para construir a represa, uma grande área é alagada, o que provoca grandes alterações no ecossistema. A destruição da vegetação natural, a morte de muitos seres vivos e o deslocamento da população nativa são alguns exemplos. Para reduzir esse **impacto ambiental**, as leis de **resgate de fauna** ajudam na preservação das espécies locais.

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.

GLOSSÁRIO

Afugentar: pôr em fuga, espantar, expulsar.



Tamanduá resgatado de área alagada sendo devolvido à natureza próximo à hidrelétrica Santo Antônio, Rondônia, em 2017.

Hora da leitura

- **Água: vida e energia**, de Eloci Peres Rios. Editora Atual, 2019.

Hora de acessar

- De onde vem a energia elétrica. *De onde vem?* Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>>. Acesso em: 14 abr. 2021. A personagem Kika quer saber como funcionam as usinas hidrelétricas e como a energia chega a nossas casas.

61

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 modos 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. Assim, ainda que a geração de energia pelas hidrelétricas não dê origem a poluentes, a criação da barragem provoca impactos ambientais. Além disso, essas usinas dependem também do clima, por isso, eventuais mudanças nos índices pluviométricos da região em que elas estão instaladas podem comprometer o seu funcionamento. Dessa forma, aproveite o tema para trabalhar aspectos das habilidades EF05CI02 e EF05CI03.

► deste fato, a 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. [...]

SOUSA, W. L. *Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens*. UFRJ, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://antigo.ppe.ufjf.br/ppes/production/tesis/wlemgruber.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

Objetivos do capítulo

- Conhecer as propriedades fundamentais da água.
- Identificar substâncias solúveis e insolúveis em água.

Geralmente, os estudantes 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, como sal, açúcar ou corantes. Em seguida, com os estudantes, identifique o que está sendo dissolvido e o que está agindo como solvente em cada mistura.

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 recipiente utilizado para a dissolução. Assim, explore esses conceitos e retome outros, desenvolvidos na unidade anterior, retomando também o trabalho com a habilidade EF05CI01.

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 as 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). Porém, a água pura não é encontrada na natureza. Ela está misturada a outras substâncias, embora não consigamos enxergar muitas delas. Quando adicionamos açúcar na água e mexemos, por exemplo, ele não fica visível, o que não significa que desapareceu. Ao provar a mistura, podemos sentir o sabor adocicado do açúcar.

Isso acontece porque a água **dissolve** o açúcar e muitas outras substâncias. 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**; já aquelas que não se dissolvem são chamadas de **insolúveis**.

Açúcar: substância solúvel

Quando misturamos uma colher de açúcar em um copo com água...



... não conseguimos enxergar 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.

Ao misturar água e óleo, note que 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.



62

ILUSTRAÇÕES: MILA HORTENÇIO

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

TREVOR CLIFFORD PHOTOGRAPHY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOBANKA

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI01

Texto complementar

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 ▶

- 1** Nas frases a seguir, a palavra **dissolveu** não foi usada corretamente. Reescreva as frases, substituindo essa palavra por uma das palavras do quadro, que tornam as frases corretas.

espalhou quebrou misturou

- a) O copo caiu e se **dissolveu** em muitos cacos. **quebrou**
 b) Carolina **dissolveu** o xampu em seus cabelos. **espalhou**
 c) Maria **dissolveu** duas colheres de açúcar em meia xícara de farinha. **misturou**

- 2** Leia o texto, observe as imagens e responda às questões a seguir.

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.



Chuva forte no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, em 2021.

- a) A água da chuva é pura? Explique. **Não, pois ela está misturada a substâncias presentes no ar.**
 b) A água da chuva é apropriada para consumo? Explique. **Não, pois ela pode apresentar poluentes e impurezas.**
 c) Podemos dizer que as chuvas reduzem a poluição do ar? Por quê? **Sim, pois elas carregam as impurezas que estão no ar.**
 d) Em sua opinião, como podemos aproveitar a água das chuvas? **Resposta pessoal.**



Sistema de captação de água da chuva, em que a água é filtrada e armazenada em um tanque. Município de São Paulo, São Paulo, em 2017.

63

- **Atividade 1.** Ao analisar frases nas quais a palavra *dissolver* foi empregada de forma imprecisa, espera-se que os estudantes 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 dissolverem em um líquido. Você ainda pode solicitar aos estudantes que escrevam uma frase utilizando essa palavra da maneira correta.

- **Atividade 2.** A compreensão de texto por parte dos estudantes, associada aos conhecimentos que estão adquirindo, é necessária para que eles respondam às questões. Não deixe de explorar a imagem da captação de água de chuva, ressaltando que os filtros ajudam a remover as impurezas, porém, a água captada pode conter substâncias nocivas dissolvidas. Por isso, converse sobre as possibilidades de uso da água nessas condições (lavar quintais e uso em descargas, por exemplo) ou, ainda, sobre outros tratamentos para torná-la adequada ao consumo.

▶ para o líquido. No processo oposto – congelamento – grande quantidade de energia é perdida quando a água transforma-se do estado líquido para o sólido. [...]

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, p. 31-32.

Objetivo da seção

- Compreender a interferência da adição de sal na água na flutuabilidade de um ovo.

Antes da realização do experimento, verifique se o espaço destinado à atividade é adequado. Nesse experimento, os estudantes irão testar algumas propriedades da água relacionadas à concentração de sais, explorando a habilidade **EF05CI01**. A água salgada, por conter maior quantidade de sais dissolvidos, apresenta maior densidade do que a água doce, facilitando a flutuação de objetos.

- **Atividade 1.** Trace um paralelo com o cotidiano dos estudantes. Pergunte-lhes se reconhecem que 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 saber de que forma a concentração de sais varia na natureza, por exemplo, questionando a relação do ciclo da água com a salinidade. Observe se os estudantes reconhecem que apenas a água muda de estado físico no processo de evaporação, por isso as chuvas não são “salgadas”. Aproveite para comentar sobre a evaporação como método de separação de misturas, mencionando, por exemplo, a produção de sal.

- **Atividade 3.** Os estudantes devem relacionar a variação da salinidade com a densidade da água. Espera-se que eles percebam que o ovo é menos denso que a água salgada, e mais denso que a água doce, pois afunda, demonstrando que houve uma variação na densidade da água.

A compreensão de conceitos fundamentais de Ciências, como o de densidade, permite que os estudantes compreendam a realidade ao seu redor e possam interferir nela, desenvolvendo habilidades relacionadas à **competência específica 3**.

BNCC em foco:
EF05CI01

MP086

Atividade prática Experimento

Diferenças entre a água salgada e a água doce

Como vimos, a água apresenta sais dissolvidos devido à capacidade que ela tem de dissolver substâncias. Essa propriedade pode interferir em outras propriedades da água?

O que você vai fazer

Testar se a variação de salinidade da água pode interferir em alguma propriedade da água.

Material

- ✓ sal
- ✓ 4 copos
- ✓ 1 colher de sopa
- ✓ água
- ✓ 3 ovos
- ✓ etiquetas e caneta

Como você vai fazer

1. Usem as etiquetas para numerar os copos de 1 a 4.
2. Coloquem água nos copos 1, 2 e 3 até quase enchê-los.
3. Coloquem água até a metade do copo 4.
4. Adicionem 7 colheres de sopa de sal no copo 1 e 7 colheres no copo 2.
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.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1998.

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.**
3. De acordo com o que você observou, é possível dizer que a variação da salinidade interferiu nas propriedades da água? **Resposta pessoal.**

64

Texto complementar

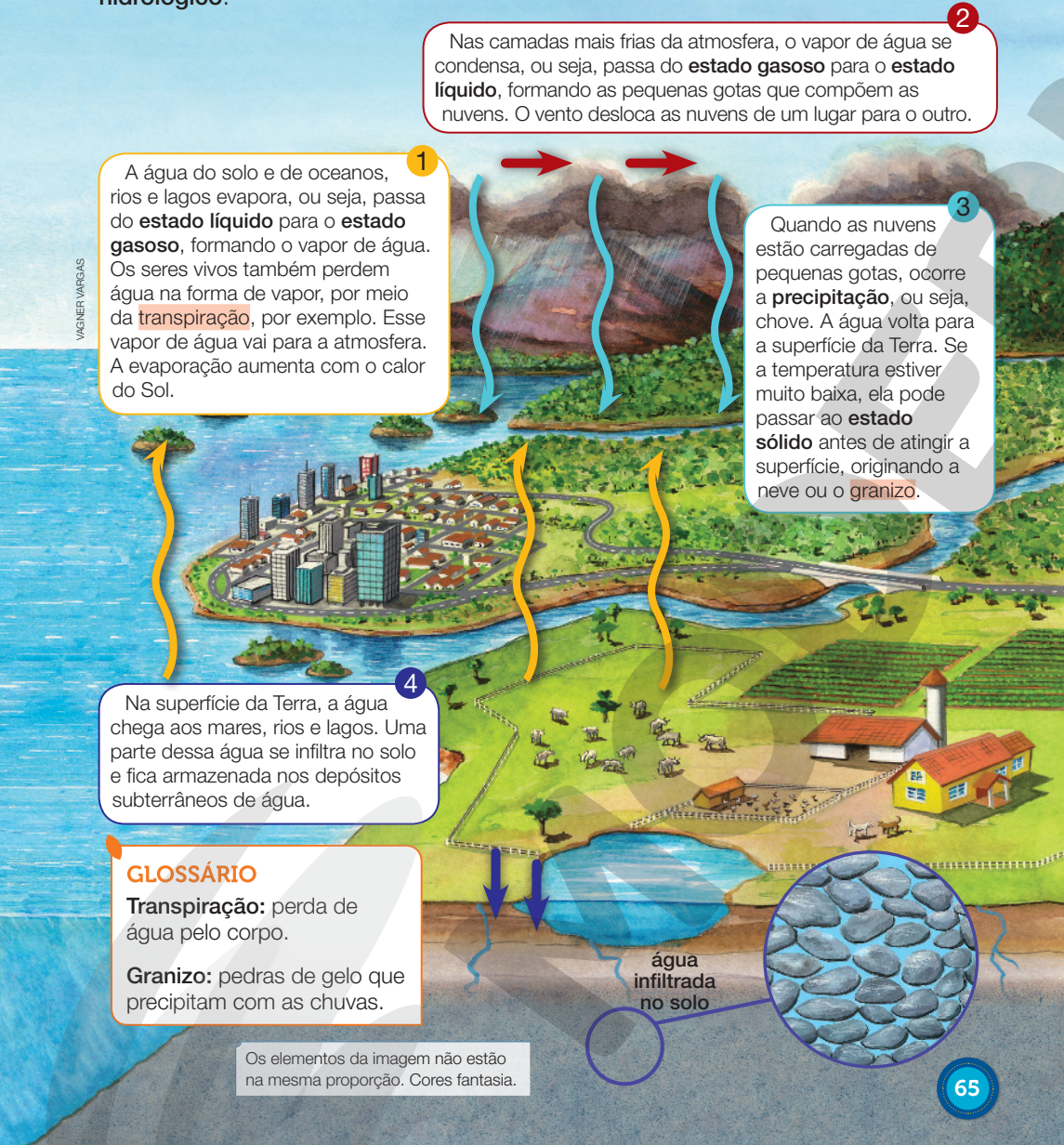
O ciclo da água

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). ▶

Na natureza, a água passa de um estado físico para outro constantemente e está sempre mudando de lugar. Esse movimento é chamado de **ciclo da água** ou **ciclo hidrológico**.



Objetivos do capítulo

- Identificar que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro.
- Reconhecer o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico.
- Analisar as implicações do ciclo da água no clima, no meio ambiente, na geração de energia e na obtenção de água potável.

Explore as mudanças dos estados físicos da água representadas na imagem esquemática, enfatizando o aspecto cíclico desse recurso na natureza, de acordo com a habilidade **EF05CI02**.

Comente as diferentes formas de precipitação, como a neve e o granizo. De modo geral, 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 das regiões mais elevadas da atmosfera até o solo esteja frio. 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 estudantes 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 essas rochas são chamadas de aquíferos.

Resalte a importância do solo para a manutenção dos aquíferos, aproveitando para explorar aspectos da habilidade **EF05CI03**. 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.

BNCC em foco:
EF05CI02, EF05CI03

► [...] 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. [...]

- **Atividades 1 e 2.** Nessas atividades e nas demais, explore a mudança de estado físico da água formando um ciclo, de acordo com a habilidade EF05CI02. Na primeira atividade, auxilie os estudantes na escolha das palavras que representam os processos de transição.
- **Atividade 3.** Aproveite esta atividade para verificar se os estudantes reconhecem que as mudanças de estado físico da água são causadas por aquecimento ou resfriamento, e que essas são mudanças reversíveis.
- **Atividade 4.** 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.

- 1** Copie as frases abaixo completando os espaços com os termos do quadro. Cada termo pode ser utilizado mais de uma vez.

chove evapora nuvens vapor de água

- Quando as **nuvens** estão bem carregadas, **chove**.
- O Sol aquece a água, que **evapora** dos oceanos e rios formando o **vapor de água**.
- Na atmosfera, o vapor de água se condensa, formando as **nuvens**.
 - Agora, observe as imagens abaixo e indique a letra da imagem que corresponde a cada uma das frases que você copiou no caderno.
Imagem A: frase b; imagem B: frase c; imagem C: frase a.



Representação esquemática para fins didáticos. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

ILUSTRAÇÕES: DAVANERAVEN

- 2** Indique em qual situação do ciclo da água ocorre:

- a) a condensação.
- b) a evaporação.
- c) a fusão.
- d) a solidificação.

- 3** Observe a imagem e responda às questões em seu caderno.

- a)** Na transformação de vapor em gotículas de água.
- b)** Na transformação da água da superfície de rios e oceanos em vapor e também na transpiração dos seres vivos.



ILVA AKASHINSHUTTERSTOCK

- c)** No derretimento do gelo presente em montanhas ou nas regiões polares.
- d)** Na transformação das gotas de água que formam as nuvens em neve e granizo.

- Quais mudanças de estado físico poderiam ocorrer na água que está no recipiente? **Evaporação ou solidificação.**
- O que seria preciso para que essas mudanças ocorressem? **Os estudantes devem relacionar as mudanças de estado da água com variações de temperatura.**

- 4** 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.**

66

BNCC em foco:
EF05CI02

Atividade prática Experimento

As plantas retiram água do ambiente?

As plantas também são constituídas por água e precisam dela para viver. Como elas obtêm esse importante recurso?

O que você vai fazer

Testar se as plantas retiram água do ambiente por meio de suas raízes.

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

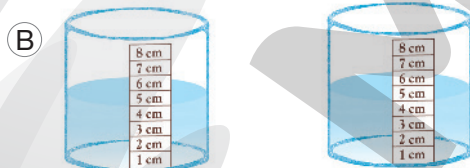
1. Forme um grupo com três ou quatro colegas.
2. Cortem o papel-cartão em dois quadrados pouco maiores que a boca dos recipientes de vidro.
3. Em um dos quadrados, façam um corte em um de seus lados até o centro. No centro, façam um buraco com tamanho suficiente para segurar o caule da planta, conforme indica o quadrado 2 da figura A.
4. Usem a régua para marcar 8 centímetros nas duas tiras de papel, fazendo pequenos traços. Numerem os centímetros de baixo para cima. Depois, colem essas tiras na parte externa dos recipientes usando fita adesiva, conforme indica a figura B.
5. Coloquem água nos dois recipientes até a metade de sua capacidade, ou seja, até a marca de 4 centímetros.



Quadrado 1.



Quadrado 2.



ILUSTRAÇÕES: CIBELE OLIVEIROZ

67

Objetivos da seção

- Investigar se as plantas são capazes de retirar água do ambiente.
- Evidenciar a absorção de água das plantas por meio das raízes.

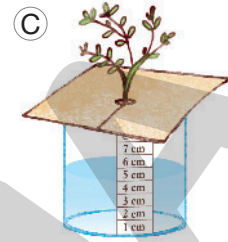
Antes de começar o experimento, peça aos estudantes que respondam se acham que plantas retiram água do ambiente e de que forma. É provável que eles digam que sim e que mencionem que as plantas absorvem água do solo. Pergunte então se eles saberiam como mostrar evidências desse processo. Com base nas respostas, trabalhem-se aspectos da **competência geral 2** e das **competências específicas 2 e 3**. Em seguida, introduza o experimento.

Cheque se os estudantes colocaram água até a mesma medida nos dois recipientes e se ambos estão totalmente cobertos pelo cartão. Deixe-os em local seguro e de fácil acesso, para que eles consigam acompanhar e anotar a variação diária no nível da água.

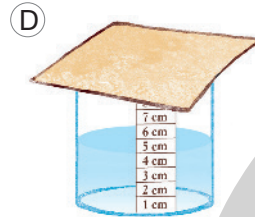
É possível que os estudantes obtenham respostas variáveis, dependendo do clima nos dias do experimento, mas é importante que eles consigam criar suposições para explicar os resultados obtidos e desenvolvam sugestões de mudanças que possam ser testadas para verificar as hipóteses criadas.

- **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 montagem do experimento.
- **Atividade 2.** Para obter a alteração do nível da água em cada recipiente, os estudantes deverão subtrair o valor registrado no dia 4 do valor do dia 1.
- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes percebam que o papel-cartão foi usado para minimizar a perda de água para o ambiente por evaporação. Vale lembrar os estudantes que o processo de evaporação também ocorre nos recipientes. Assim, observe se todos percebem que os cartões foram colocados para evitar perda de água para o ambiente, no estado gasoso, por evaporação. É importante lembrar também que, se a temperatura aumentar muito em alguns dias, a evaporação da água será maior.
- **Atividade 4.** O fato de haver menos água no recipiente com a planta pode ser atribuído à absorção de água pelas raízes. Peça aos estudantes que expliquem seus resultados e, se possível, exponham à comunidade escolar o que observaram em seus experimentos.
- **Atividade 5.** Use os resultados obtidos para retomar a discussão do início do experimento. Como os estudantes 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.

6. O professor vai fornecer uma planta para cada grupo. Coloquem a planta no recipiente de modo que apenas suas raízes fiquem dentro da água. Para isso, usem o corte lateral do quadrado 2 e posicionem o caule da planta no orifício, ao centro, conforme indica a figura **C**.
7. Cubram o outro recipiente com o quadrado 1, conforme indica a figura **D**.



ILUSTRAÇÕES: CIBELE QUEIROZ



8. Deixem os dois recipientes em um local iluminado, arejado e protegido da chuva. Acompanhem ao longo de quatro dias o nível da água em ambos.

Para você responder

1. Reproduzam o quadro abaixo no caderno e registrem 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 e anote esses valores no caderno.
 - Em qual dos recipientes o nível da água se alterou mais? **Resposta variável.**
 3. Qual é a função do papel-cartão nesse experimento?
 4. Elabore, com os colegas de seu grupo, uma explicação para o resultado que vocês observaram. **Resposta pessoal.**
 5. 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.**
- 3. Reduzir a evaporação nos dois recipientes. Dessa forma, uma alteração no nível da água poderia ser atribuída à planta.**



BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02

Atividade prática Experimento

As plantas transpiram?

No experimento anterior, observamos que as plantas absorvem água do ambiente pelas raízes. E essa água, ou parte dela, volta para o ambiente? De que forma?

O que você vai fazer

Investigar se as plantas liberam água no ambiente por meio da transpiração.

Material

- ✓ 1 vaso com planta
- ✓ 1 pedaço de barbante
- ✓ 1 saco plástico transparente
- ✓ água

Como você vai fazer

1. Formem grupos. Podem ser os mesmos grupos da atividade anterior.
2. Separem o vaso com planta e molhem a terra com cuidado para não encharcá-la. Esperem até que a água seja toda absorvida pela terra.
3. Recubram toda a planta com o saco plástico transparente, amarrando-o no caule, próximo à terra, usando o pedaço de barbante.
4. Coloquem a planta em um local quente e iluminado. Observem a montagem por alguns dias.



FABIO EULI SIRASUMA

Para você responder **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem que o saco plástico ficou cheio de gotas de água em seu interior.**

1. O que você observou na montagem ao longo dos dias?
2. Em quais estados físicos se encontra a água dentro do saco plástico? Por quais mudanças de estado físico ela passou? **A água se encontra nos estados líquido e gasoso. Ela passou pela evaporação e pela condensação.**
3. O que aconteceu com a água que foi adicionada à terra no início do experimento?

4. Volte à pergunta feita no título desta seção. De que modo o experimento possibilitou que você respondesse a essa pergunta? **Resposta pessoal.**

3. A água foi absorvida pelas raízes, como visto no experimento anterior, e parte dela foi liberada na atmosfera, por meio da transpiração.

69

Objetivo da seção

- Investigar se as plantas liberam água por meio da transpiração.

Inicie a abordagem deste experimento questionando os estudantes sobre a importância da água para as plantas. Verifique se eles mencionam a participação da água na composição das plantas, no transporte de substâncias, além de participar de processos como a fotossíntese. Ainda assim, observe se eles reconhecem que o processo contínuo de absorção de água do solo também está relacionado a um processo de perda de água para o ambiente, por meio da transpiração. Assim, de forma semelhante ao experimento anterior, questione como esse processo poderia ser evidenciado experimentalmente.

Após a montagem experimental, oriente os estudantes a realizarem observações diárias, em diferentes horários. Peça também que eles façam representações esquemáticas ou registros fotográficos que apresentem evidências da água ou do ciclo hidrológico.

- **Atividade 1.** Peça aos estudantes que usem os registros fotográficos ou representações esquemáticas para ilustrar a resposta. Eles poderão escrever legendas para essas imagens.
- **Atividade 2.** Certifique-se de que todos reconheçam que a água que se condensa na superfície do plástico, devido ao resfriamento, corresponde à água liberada pela planta, por meio da transpiração. Por isso, eles devem mencionar os estados líquido e gasoso, além das mudanças de estado evaporação e condensação.

- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes reconheçam que a água liberada na atmosfera foi a mesma usada para irrigar o solo, a qual foi absorvida pelas raízes.
- **Atividade 4.** Aproveite essa atividade para perguntar o que deve ocorrer com os resultados observados caso a planta deixe de ser irrigada. Dessa forma, verifique se todos identificam que a água que se condensa no plástico é uma evidência do processo da transpiração, ou seja, ele deve deixar de ocorrer caso a planta não tenha mais água disponível. Assim será possível explicitar a relação da água com a agricultura e com o clima, trabalhando aspectos da habilidade **EF05CI02**.

Objetivos da seção

- Compreender o conceito de rios voadores.
- Reconhecer a importância da precipitação para o ciclo hidrológico.
- Relacionar o ciclo hidrológico com o clima e o equilíbrio de ecossistemas regionais.

Inicie a discussão retomando os conhecimentos aprendidos sobre o ciclo da água. Pergunte aos estudantes como a chuva se forma e quais mudanças de estado físico estão envolvidas nesse processo (líquido para gasoso – evaporação – e gasoso para líquido – condensação). Observe também se todos reconhecem que precipitação é uma importante fase do ciclo da água, pois é quando a água doce retorna à superfície do planeta. Esta seção contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI02.

Peça aos estudantes que leiam o texto individualmente e então solicite que expliquem o nome dado o fenômeno estudado. Destaque a importância do processo da transpiração da vegetação para a formação dos rios voadores e certifique-se de que todos reconheçam a origem da água que precipita nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil, além de regiões da América do Sul. Para isso, pergunte o que deve acontecer caso a vegetação da Amazônia seja suprimida e aproveite para explorar aspectos da habilidade EF05CI02. Assim, os estudantes devem perceber que as consequências de muitas ações humanas podem ser percebidas e afetar outros ecossistemas.

BNCC em foco:
EF05CI02

ÁLBUM de Ciências

O ciclo da água e os rios voadores

As chuvas são um fenômeno meteorológico que resulta da precipitação de gotas líquidas ou sólidas. Elas se formam na atmosfera, por exemplo, quando a água passa do estado gasoso para o estado líquido, e caem sobre a superfície do planeta Terra.

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 abaixo.

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



GLOSSÁRIO

Cordilheira dos Andes: conjunto de montanhas situado na costa oeste da América do Sul.

Elaborado com base em: Expedição rios voadores. *Fenômeno dos rios voadores*. Disponível em: <<http://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

70

Texto complementar

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. ▶

5. A vegetação protege o solo e permite que a água da chuva se infiltre com maior facilidade, abastecendo os lençóis subterrâneos, as nascentes, os rios e os lagos. Parte da água

Ciclo da água: cobertura vegetal absorvida pelas raízes volta à atmosfera por meio da transpiração.

A vegetação de uma região tem 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 e parte dela pode ser absorvida pelas raízes das plantas. A água restante pode acumular-se nas camadas de solo localizadas logo acima de rochas impermeáveis, formando os chamados **lençóis freáticos**. Essa água origina as **nascentes** de rios.



Solo sem vegetação

Quando o solo está sem vegetação, ele fica compactado e sem porosidade. Com as chuvas, essa área pode sofrer **erosão**, processo em que a água não consegue penetrar no solo e escoar pela superfície, arrastando nutrientes e sedimentos da camada superficial do solo até áreas mais baixas. Esse escoamento superficial pode encher o fundo de mares, córregos e rios com sedimentos, prejudicando esses ecossistemas, processo denominado **assoreamento**.



ILUSTRAÇÕES: MILA HORTENÇO

5 Qual é a importância da vegetação para o ciclo da água?

6 O que pode acontecer quando a vegetação dos morros e das margens de rios é removida para dar lugar a construções?

Representações esquemáticas para fins didáticos. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

A água não é absorvida adequadamente pelo solo, o que pode provocar deslizamentos de terra e o assoreamento de rios e outros corpos de água.

71

No desenvolvimento deste assunto, são trabalhadas as habilidades EF05CI02 e EF05CI03, por meio do estudo da relação entre cobertura vegetal e 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 processos relacionados à compactação 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 no copo com a argila pouca água passará para a camada de baixo, e a água ficará empocada no topo. Discuta com os estudantes as consequências desse fato no ambiente.

• **Atividade 5.** Retome com os estudantes as ilustrações mostradas anteriormente, sendo um bom instrumento de compreensão da importância da vegetação para o ciclo da água.

• **Atividade 6.** 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.

BNCC em foco:
EF05CI02, EF05CI03

► 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.

Mudanças no uso da terra afetam a biodiversidade e o solo, afirma estudo. Agência FAPESP. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/mudancas-no-uso-da-terra-afetam-a-biodiversidade-e-o-solo-afirma-estudo/24093/>>.

Acesso em: 3 ago. 2021.

O texto explica a definição de manancial e discute a sua importância para o consumo de água por parte da população, além de abordar alguns problemas que ameaçam os mananciais, tendo como base a habilidade **EF05CI02**. A poluição dos mananciais será abordada com mais detalhes nas páginas 78 e 79.

É importante relacionar a falta de chuvas com o equilíbrio dos mananciais. Pergunte aos estudantes quais fatores poderiam alterar o regime de chuvas, de modo que chova pouco em uma área de mananciais. As respostas servirão para retomar conceitos relacionados à cobertura do solo, de acordo com a habilidade **EF05CI03**, e a discussão de causa e consequência, mostrando aos estudantes que toda ação tem uma ou mais consequências, tendo em mente que os mais diversos ecossistemas são dotados de grande complexidade.

• **Atividade 7.** 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.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02, EF05CI03

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 freáticos.

A proteção dos mananciais é muito importante para garantir a qualidade e 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.

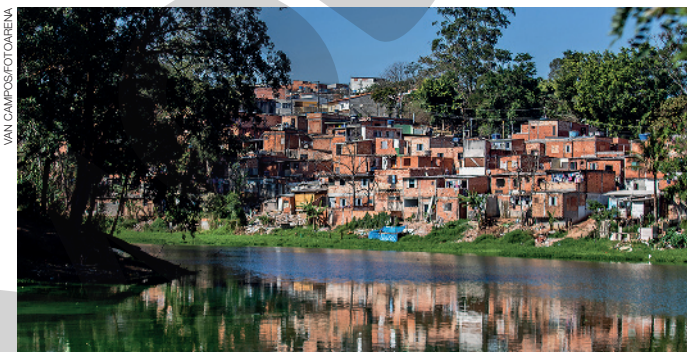
Quando um manancial é poluído, toda a população que depende de suas águas é prejudicada. Por isso, para preservar os mananciais, é preciso impedir o desmatamento, planejar a captação de água para os municípios, evitar grandes áreas de solo impermeabilizado, tratar o esgoto, limitar a construção nas margens dos rios, entre outras ações.

Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.



Exemplos de ações humanas que causam impactos negativos nos mananciais.

7 A imagem a seguir mostra um manancial poluído.



Moradias construídas irregularmente em área de manancial nas margens da represa Billings, no município de São Paulo, São Paulo, em 2020.

- Discuta com os colegas o que poderia ser feito para melhorar a qualidade da água desse importante recurso. **Não permitir ocupações irregulares, promover coleta e tratamento de esgoto, proteger a vegetação no entorno do manancial e o uso consciente melhoram a qualidade da água do manancial.**

72

Texto complementar

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*)

Atividade prática Experimento

A cobertura do solo

As plantas retiram do solo a água e os nutrientes de que necessitam para viver, por isso não podem viver fora dele. O que acontece com o solo quando as plantas são removidas?

O que você vai fazer

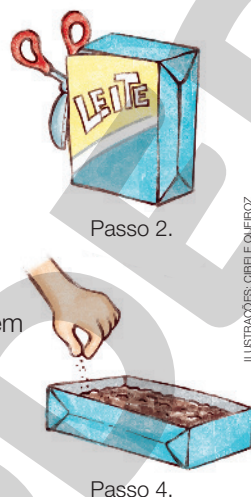
Verificar o efeito das plantas na proteção do solo.

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. Encham as duas caixas com terra.
4. Em uma das caixas, semeiem o alpiste em toda a superfície.
5. Aguardem alguns dias até que o alpiste cresça cerca de 3 centímetros. Mantenham a terra molhada nesse período.
6. Quando o alpiste tiver crescido, dois integrantes do grupo devem segurar as duas caixas igualmente inclinadas sobre a bacia.
7. Lentamente, o terceiro integrante deve regar igualmente as duas caixas com água. Observem o que acontece.



ILUSTRAÇÕES: CIBELE OLIVEIROZ

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

Para você responder

1. Compare o solo das duas caixas após a rega.
 - a) O que a rega representa? E a caixa com terra?
A chuva e o solo, respectivamente.
 - b) O que ocorreu com cada solo após a rega?
2. Leia as frases abaixo e, de acordo com o que foi observado no experimento, escreva no caderno aquela que mais bem representa a conclusão de seu grupo.

A presença de plantas não interfere na erosão do solo.

X 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 estudantes associem a presença de vegetação à proteção do solo contra erosão, deslizamentos e assoreamento de rios.

73

Objetivos da seção

- Testar a importância das raízes das plantas para impedir a erosão.
- Refletir sobre medidas utilizadas para impedir a erosão do solo.

Esta seção promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

A primeira parte do experimento deve ser preparada com antecedência, para que o material esteja pronto no momento planejado. Sugere-se dividir os estudantes em grupos.

Converse com eles sobre o crescimento das plantas. Questione se só a parte aérea da planta cresceu ou se há uma parte subterrânea que também se desenvolveu. Para observar a raiz, peça a um estudante que retire apenas uma planta do solo, com cuidado para não danificar a raiz. Ao retirar a planta do solo, é necessário cuidado para que as raízes não quebrem, uma vez que elas oferecem certa resistência ao serem removidas.

- **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 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. 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.

- **Atividade 3.** Eles devem perceber que quanto maior a inclinação de um terreno maior o arraste de partículas do solo. Da mesma forma, solos desprotegidos nas margens dos rios também sofrem maior arraste de suas partículas. Ao proteger a vegetação nessas áreas, é possível minimizar os impactos que seriam causados com a sua remoção. Explore essa questão, com foco na habilidade **EF05CI03** e habilidades relacionadas à **competência específica 4**.

► **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. [...]

“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 [...].

Aquecimento poderá reduzir em 44% a grande circulação das águas do Atlântico. Agência FAPESP. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/aquecimento-podera-reduzir-em-44-a-grande-circulacao-das-aguas-do-atlantico/23015/>>.

Acesso em: 30 jun. 2021.

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.

Esta seção promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Peça aos estudantes que leiam o texto silenciosamente; em seguida, proponha uma leitura partilhada 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 estudantes 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. Assim, aproveite para explorar aspectos das habilidades EF05CI02 e EF05CI03.

Anote na lousa o encadeamento de relações de causa e consequência. Dessa forma, os estudantes 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, esses reservatórios contenham uma quantidade de água suficiente para girar as turbinas.

Quando o período de seca persiste, 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 Marimbondo, no Rio Grande, município de Icó, São Paulo, no período de seca em 2011 (à esquerda) e no período de cheia, em 2016 (à direita). Houve períodos em que a região Sudeste sofreu importantes quedas nos índices de precipitação. A falta de chuvas resultou em uma crise de água com diversos impactos no abastecimento humano, na agricultura e na geração de energia hidrelétrica.

Como o fornecimento de energia elétrica não pode cessar no período de seca, o **efeito** da queda de produção nas usinas hidrelétricas requer o acionamento de usinas termoeletricas.

As usinas termoeletricas produzem eletricidade por meio da queima de combustíveis diversos, um processo que está relacionado à maior emissão de gases na atmosfera, além de ser 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.

74

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02, EF05CI03



GERSON GERLOFF/PULSAR IMAGENS

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. Usina Termoeletrica Presidente Médici Candiota III, no município de Candiota, Rio Grande do Sul, em 2020.

Análise

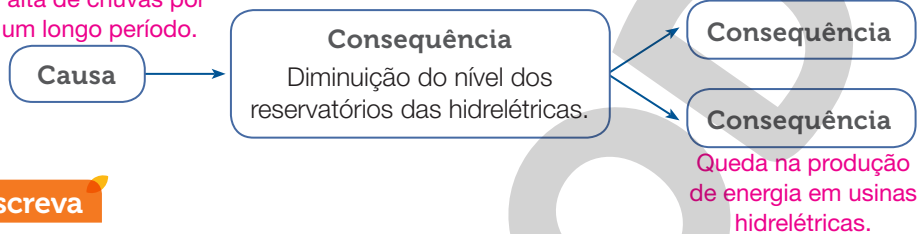
- 1 Identifique as palavras usadas no texto que têm o mesmo sentido de *consequência*. As palavras “*resulta*” e “*efeito*”.

Organize

Acionamento de usinas termoeletricas para complementar o fornecimento de energia, elevando o valor das contas de luz.

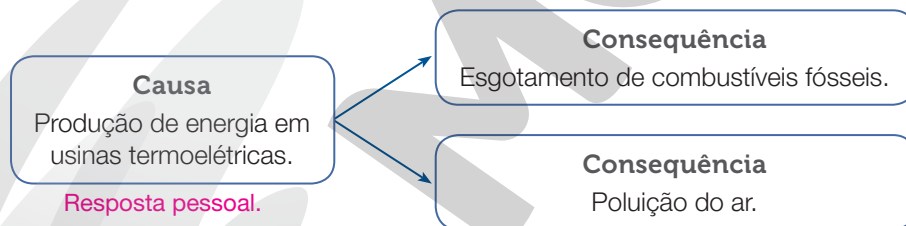
- 2 Copie o esquema abaixo no caderno e complete a causa e mais duas consequências de acordo as informações apresentadas no texto.

Falta de chuvas por um longo período.



Escreva

- 3 Leia as informações do esquema a seguir e escreva um texto mostrando as consequências da produção de energia em usinas termoeletricas.



Resposta pessoal.

- **Atividade 1.** Após identificar os termos em destaque no texto, peça aos estudantes que construam frases curtas utilizando-os. Dessa forma, avalie se todos compreendem o sentido que eles estabelecem no texto e se sabem utilizá-los corretamente.
- **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 grande parte das nossas atividades depende dela. 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 estudantes que busquem notícias relacionadas a ele. Reserve uma aula para que eles mostrem as reportagens que trouxeram e discutam o que está sendo tratado em cada uma delas. A discussão pode ajudá-los na construção de argumentos para o texto e favorece trabalhar aspectos relacionados à **competência específica 5**.

Domínio da linguagem

Esquema versus texto

Peça aos estudantes que analisem o esquema apresentado na atividade e que identifiquem a semelhança entre sua estrutura e a estrutura do texto.

Objetivos do capítulo

- Identificar os principais usos da água, reconhecendo a sua importância. Propor ações e formas sustentáveis de uso da água, em diversas atividades do dia a dia.
- Reconhecer o papel da família e da comunidade na preservação desse recurso.
- Conhecer formas de poluição das águas e as principais etapas de uma estação de tratamento de água.

Este capítulo é importante para retomar aspectos da habilidade **EF05CI01** e explorar a habilidade **EF05CI04**.

Pergunte aos estudantes se eles têm ideia de quantos litros de água consomem por dia, considerando as atividades cotidianas (lavar o rosto, escovar os dentes, lavar as mãos, usar o banheiro, tomar banho etc.).

Questione se os estudantes e suas famílias já têm o hábito de economizar água de alguma das maneiras propostas. Pergunte também se teriam outras sugestões, além das mostradas.

Capítulo

4

Usos da água

Além de ser essencial para nossa vida, 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.



A máquina de lavar roupas só deve ser usada quando estiver completamente cheia. Uma lavadora de 5 quilogramas consome 135 litros de água em cada lavagem.



Ao lavar a louça com a torneira aberta continuamente, são gastos 240 litros de água. Ao ensaboar a louça de uma vez para então enxaguá-la, gasta-se cerca de 70 litros de água.



Escovar os dentes com a torneira aberta gasta 18 litros de água. Ao fechar a torneira, o gasto cai para 2 litros.



Devem ser usadas vassouras para limpar calçadas em vez de mangueira. Em 15 minutos, a economia é de 280 litros.



Lavar um carro com mangueira gasta cerca de 120 litros. Utilizando um balde o gasto é de 5 litros.



Cada descarga consome de 7 a 10 litros de água. Por isso, a privada não deve ser usada como lixeira e a válvula deve estar 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?secaold=450>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

76

BNCC em foco:
EF05CI04

Texto complementar

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. [...]

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: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-03/no-dia-mundial-da-agua-onu-critica-desperdicio-e-pede-acoes-de-reaproveito>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

É importante ficar atento aos vazamentos. Quase 40% de toda a água tratada no Brasil é desperdiçada por conta de **vazamentos** nas tubulações antes mesmo de chegar às residências. Uma torneira gotejando gasta 46 litros de água por dia, enquanto uma com água saindo em filete gasta até 750 litros diários.

Geralmente, a quantidade de água gasta é foco de preocupação apenas nos períodos de seca, mas devemos economizar água sempre. Em períodos de seca, os governos podem tomar medidas mais drásticas, como racionamento ou rodízio de água, e multas relacionadas ao aumento de consumo.



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, a região Sul recebe água, enquanto a Norte, não.

- Reprodução proibida. Art. 184, do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.
- 1 Considerando como você usa a água no dia a dia, liste as atividades em que você pode economizar água. **Resposta pessoal.**
 - 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 Crie uma capa de revista e uma matéria sobre a importância de reduzir o consumo de água.
Você pode pesquisar e usar exemplos de pessoas descrevendo o que fizeram para reduzir o consumo. Use a criatividade! **Resposta pessoal.**
 - 4 Com auxílio de um adulto, faça os seguintes registros:
 - quantos banhos você toma em um dia e o tempo de duração de cada um;
 - quantas vezes você aciona a descarga em um dia.
 Ao final, utilize os dados da página ao lado para estimar o seu gasto de água com banho e descarga ao longo de um dia.
Depois, troque dicas com os colegas de como reduzir esse gasto de água.
Respostas variáveis.

77

BNCC em foco:
EF05CI04

Discuta com os estudantes 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 concordam com essas medidas e por quê.

Pergunte se eles acham que as campanhas contra o desperdício de água são comuns ou são promovidas apenas durante períodos de seca. A intenção dessa discussão é que eles percebam que o uso consciente da água deve ocorrer de forma contínua, não apenas em momentos de crise hídrica.

- **Atividade 1.** É importante ressaltar 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 grande. Espera-se que digam que é possível tomar banhos curtos, escovar os dentes com a torneira fechada, incentivar os familiares a economizarem água ao lavar louças, roupas e checar vazamentos.
- **Atividade 2.** Permite avaliar a localização de informações e interpretação do texto. Caso haja dúvidas, retome o texto.
- **Atividade 3.** Os estudantes 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**, é uma forma de mostrar aos estudantes que o trabalho em equipe e a colaboração têm grande valor na conquista de melhorias para o meio ambiente e a cidade.
- **Atividade 4. Tarefa de casa.** Peça que calculem a quantidade de água que consomem por dia em banho e descarga, 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. Depois, promova uma conversa sobre a dicas para reduzir o consumo de água.

O objetivo desse infográfico é apresentar aos estudantes algumas formas de poluição das águas, suas consequências aos seres vivos e ao ambiente, além de estimular uma discussão sobre o que é possível fazer para impedir esse tipo de poluição, tendo como base a habilidade EF05CI04.

Esclareça aos estudantes que o esgoto é formado depois do uso da água no banho, da limpeza de louças e roupas, da 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); a pessoa descartando lixo diretamente no rio; as tubulações com esgoto sendo despejado no rio; a quantidade de lixo despejada pela embarcação e a proximidade desse lixo em relação aos animais.

Instigue os estudantes a pensarem na responsabilidade de todos os cidadãos sobre os problemas causados pela poluição das águas. Questione-os: “Será que todas as pessoas estão fazendo sua parte?”.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI04

Poluição das águas

O descarte de resíduos nas águas pode causar problemas que afetam todos os seres vivos. Veja alguns exemplos.

Falta de tratamento do esgoto

Muitas vezes, o esgoto de casas e indústrias é lançado diretamente em rios, lagos e mares por falta de um sistema de coleta e tratamento. Esse tipo de poluição provoca a morte de seres vivos aquáticos e também pode causar inúmeras doenças no ser humano.

Uso de fertilizantes e agrotóxicos na agricultura

Os produtos utilizados para tornar a terra mais produtiva (fertilizantes) e matar plantas e animais que podem prejudicar a plantação (agrotóxicos) podem ser transportados para rios e lagos por meio da chuva. Eles também podem penetrar no solo e alcançar as águas subterrâneas. O uso excessivo desses produtos prejudica o ambiente, os seres vivos e a saúde das pessoas.

Aplicação de fungicida em plantação de aveia no município de Campo Mourão, Paraná, em 2019.



DIRCEU PORTUGAL/FOTARENA/
FOLHAPRESS

78

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 onde 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 poluição ▶

Descarte de resíduos pela população

O lixo despejado diretamente em rios, mares ou até mesmo nas ruas e praias causa a poluição das águas. O lixo que é jogado nas ruas é levado até os rios, por meio da chuva, e o que é deixado nas praias é levado pelas ondas.



Lixo contaminando a praia Costa Azul, no município de Salvador, Bahia, em 2021.

Descarte de resíduos pelas embarcações

Os resíduos lançados por embarcações, como esgoto de barcos, equipamentos de pesca e isopor, são espalhados pelos oceanos.

Representação esquemática para fins didáticos. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

4. Ele é carregado pelas chuvas para os rios, que deságuam nos mares, afetando os ecossistemas marinhos.

4 Como o lixo jogado nas ruas pode prejudicar os ecossistemas marinhos?

5 Como podemos evitar alguns dos problemas apresentados nestas páginas?

5. Não descartar resíduos de forma irregular em rios, lagos, mares, ruas e praias. Ao encontrar qualquer problema, deve-se avisar as autoridades.

79

► 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 estudantes de forma que o número de representantes da poluição seja maior do que os representantes dos animais. Cada estudante que for pego deve sentar no chão, e apenas os estudantes representantes da poluição podem pular os estudantes 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.

Comente com os estudantes que a poluição das águas não prejudica somente os animais, mas também as plantas daquele local, afetando as relações alimentares do ecossistema.

• **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. Difícilmente crianças evitam a participação em atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras. Esse tipo de atividade também é prazerosa e proporciona a vivência em outros espaços da escola, fora da sala de aula. Se possível, realize a atividade sugerida no rodapé de forma interdisciplinar com Educação Física.

Explique que, mesmo aparentemente limpa, a água dos rios e das represas deve ser tratada, pois ela pode conter substâncias tóxicas e microrganismos 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.

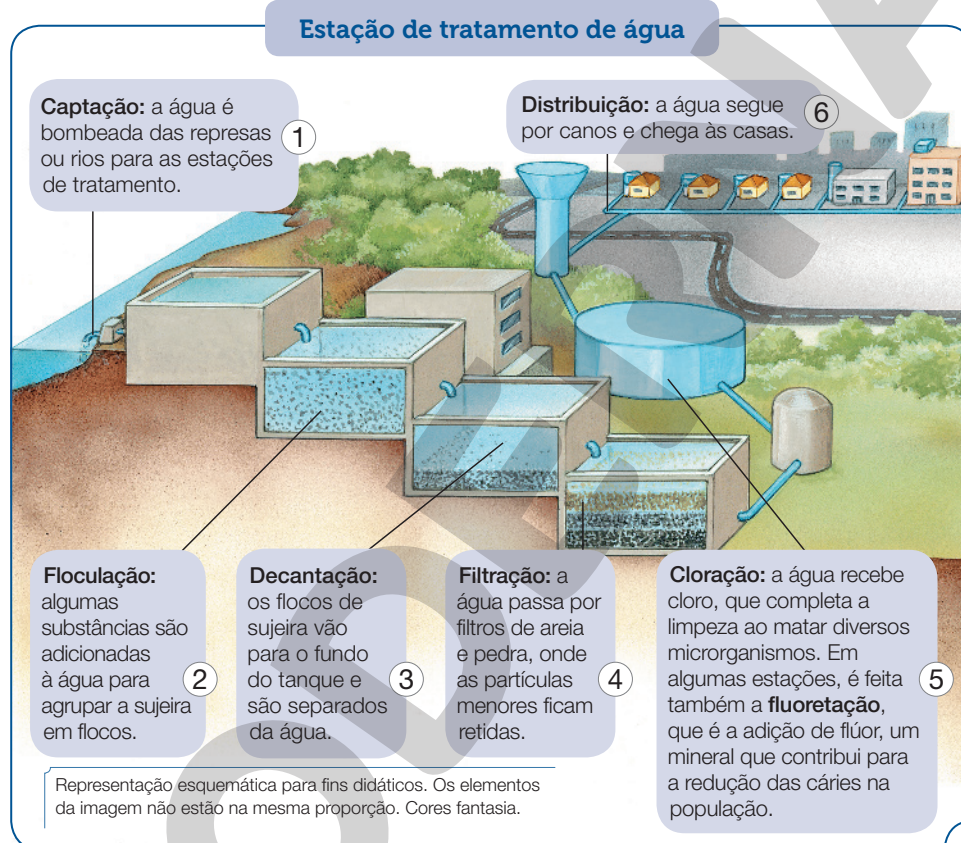
Após o estudo do tema, se possível, agende uma visita a uma estação de tratamento de água. Peça aos estudantes que observem cada etapa do tratamento. Após a visita, peça-lhes que façam um desenho ilustrando o passeio e escrevam um pequeno texto relatando a experiência. Em sala de aula, retome cada etapa do tratamento da água observado 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 estudantes.

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.

Conheça as etapas que ocorrem em uma estação de tratamento de 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.

Hora da leitura

- **A história da água**, de Jacqui Bailey e Matthew Lilly, DCL, 2008.

80

BNCC em foco:
EF05CI04

Para o estudante assistir

Estação de tratamento de água – como funciona? Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPjBjdAC>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

O vídeo apresenta, em forma de animação, o funcionamento de uma estação de tratamento de água e pode ser usado para o estudante revisar o conteúdo e estudar em casa.

Atividade prática Experimento

Separação de misturas

A água pode receber impurezas, sujeira e outras substâncias que precisam ser removidas para que ela possa ser utilizada. Você conhece algum exemplo e um método de separação de misturas que poderia ser usado?

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

Como você vai fazer

1. Em pequenos grupos, coloquem água no frasco transparente.
2. Usando as luvas, adicionem 2 colheres de terra de jardim ao frasco e mexam. Observem o que acontece. Façam desenhos esquemáticos ou tirem fotografias.
3. Esperem 20 minutos e observem novamente a mistura. Façam novos registros, comparando-os com os que fizeram na etapa anterior.

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 procedimento 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.
5. Você conhece outro método que poderia ser utilizado para separar a mistura que vocês fizeram? Em que condições? **Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar o uso de filtros, desde que ele tenha poros menores que as partículas do solo e que a terra seja novamente mexida, deixando as partículas em suspensão.**



ENAGIO COELHO



FABIO BUI SPINASSUMA

Objetivo da seção

- Relacionar métodos de separação de misturas ao processo de tratamento de água.

Apresente os materiais que serão utilizados e pergunte aos estudantes que método eles sugeririam para separar a terra de jardim da água. Caso eles não tenham mencionado o método da decantação, peça a eles que retomem as propriedades da água, de acordo com a habilidade EF05CI01 e avaliem se esse método poderia ser utilizado. Em seguida, proponha a realização da atividade prática, seguindo o passo a passo do tópico *Como você vai fazer*.

- **Atividades 1 e 2.** Essas atividades estimulam os estudantes a registrarem os resultados observados.
- **Atividade 3.** Observe se os estudantes reconhecem o método de separação de misturas, mas ressalte que nem todas as substâncias presentes na água foram separadas por meio dele. No caso de a água ser destinada ao consumo, outros métodos precisam ser adotados.
- **Atividade 4.** Estimule os estudantes a identificarem a etapa do tratamento da água em que o método estudado é utilizado. Retome os demais métodos empregados em uma estação de tratamento.
- **Atividade 5.** Considere a possibilidade de testar os métodos propostos pelos estudantes, como a filtração, e comparar os resultados obtidos.

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 propostas para a solução de problemas socioambientais.

Esta seção promove o trabalho do tema **meio ambiente e materiais**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Retome os conceitos de mudança de estado físico da água e de ciclo da água. Depois, pergunte aos estudantes o que eles acham que pode acontecer ao ciclo da água se a temperatura média do planeta aumentar. Neste momento, não são esperadas respostas corretas nem grandes reflexões a respeito desse assunto; o importante é que os estudantes relacionem o aumento da temperatura ao aumento de evaporação de água e o consequente derretimento de áreas cobertas por gelo, por exemplo.

Auxilie os estudantes na leitura do esquema. Explique cada implicação no ciclo da água, uma por vez. Aproveite o momento para trabalhar de maneira interdisciplinar. Com Geografia, é possível analisar os diferentes tipos de atividades agrícolas e também implicações das atividades humanas sobre o clima. Em conjunto com Matemática, pode ser feito um trabalho apresentando-se gráficos sobre o aumento da temperatura global ao longo do tempo, para que os estudantes identifiquem tais variações de temperatura.

Para o estudante assistir

A água e as mudanças climáticas. *Agência Nacional de Águas*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=13&v=vEOBmZBBLbw>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Vídeo educativo da Agência Nacional de Águas (ANA) sobre a influência das mudanças climáticas na previsão de chuvas e secas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04

MP104

O mundo que queremos



Mudanças climáticas afetam o ciclo da água

O planeta está passando por mudanças climáticas, que se caracterizam pelo aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar próxima à superfície da Terra. Essa variação da temperatura, por exemplo, aumenta a evaporação e a quantidade de vapor de água na atmosfera, modificando a formação de nuvens, assim como a época de ocorrência e a quantidade de chuvas.

Veja alguns dos efeitos das alterações no ciclo da água causadas por mudanças climáticas.



Elaborado com base em: 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/gjrc/library/documents/CaliforniaClimateChangeWhitePaper_2008.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2021.

82

Texto complementar

Mudanças climáticas: impactos sobre os recursos hídricos

Com base nos estudos de possíveis impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos em escala global, [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. [...]

Compreenda a leitura

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.

- 1 Como o aumento da temperatura afeta o ciclo da água?
- 2 De que forma alterações no ciclo da água afetam 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, pode afetar negativamente esse ciclo.



Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), estima-se que a cada 100 litros de água tratada produzidos no Brasil, 72 são destinados à agricultura e à pecuária. Plantação de soja no município de Buritama, São Paulo, em 2021.

- 3 Formem grupos de três a quatro integrantes. Pesquisem: **Respostas variáveis.**
 - como a atividade agrícola pode influenciar o ciclo da água;
 - como a atividade agrícola é afetada por alterações no ciclo da água;
 - como isso atinge o consumidor.
- 4 Depois, cada grupo vai discutir as questões a seguir e propor soluções para elas. **Respostas variáveis.**
 - Como reduzir os impactos da 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. **Respostas variáveis.**
- 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 onde vocês vivem. **Respostas variáveis.**

83

► 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, p. 20-21.

- **Atividade 1.** Retome a leitura do texto e do esquema. Converse com os estudantes e pergunte como a temperatura influencia as mudanças de estado físico. Depois que chegarem à conclusão de que variações de temperatura podem causar a fusão e a evaporação, inicie a resolução da atividade.
- **Atividade 2.** Essa atividade retoma um dos aspectos do texto, mas ela pode ser ampliada com uma pesquisa mais ampla. Proponha aos estudantes que façam uma pesquisa sobre como as alterações do ciclo hídrico afetam os habitats. Depois, os estudantes poderão apresentar os resultados 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 no 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 estudantes a respeito do enquadramento das imagens. Há diversos programas de edição de vídeo gratuitos para que possam finalizar a edição do telejornal. Ao final, organize uma sessão com a comunidade escolar para apresentar o vídeo produzido pelos estudantes.
- **Atividades 3, 4, 5 e 6.** Acompanhe os estudantes em todas as etapas de execução da atividade, tendo em mente o desenvolvimento das habilidades EF05CI02, EF05CI03 e EF05CI04 e de habilidades relacionadas às **competências gerais 2 e 7** e à **competência específica 2**. Indique *sites* confiáveis para que eles pesquisem as informações solicitadas. Na discussão, oriente-os a chegarem a um consenso exercitando a empatia ao ouvir os colegas e respeitando a opinião de cada um.

Objetivos da seção

- Retomar os objetivos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
- Avaliar o processo de aprendizagem em relação aos conteúdos abordados na unidade.

Estimule os estudantes a se expressarem e, se possível, deixe que eles escrevam as respostas na lousa, para dinamizar e fomentar a participação nesta seção do livro.

• **Atividade 1.** Esta atividade, além de destacar a importância da água para a saúde, favorece a interdisciplinaridade com a Matemática, possibilitando que os estudantes compreendam que ela é um instrumento importante para as Ciências da Natureza.

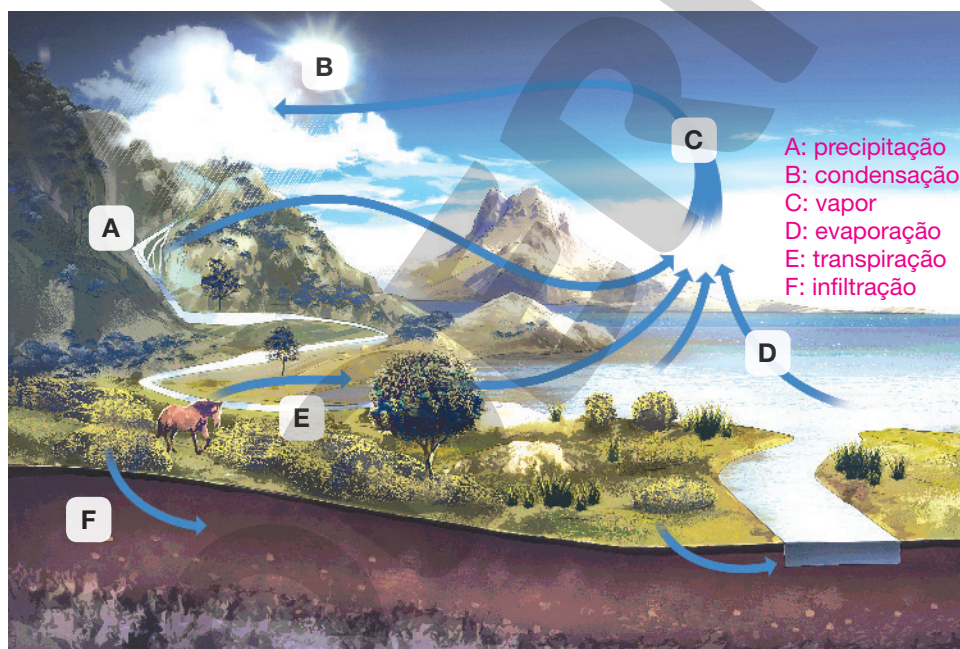
• **Atividade 2.** Retome os conceitos aprendidos na unidade. Por meio dela, os estudantes podem associar as habilidades que desenvolveram aos conhecimentos aprendidos em outras disciplinas, como a Geografia, além de trabalharem o desenvolvimento das habilidades EF05CI02, EF05CI03 e EF05CI04. A resolução 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, por fim, identifica os principais usos da água e discute os possíveis problemas decorrentes desses usos.

O que você aprendeu

$$70 \frac{\text{mL}}{\text{kg}} \times 35 \text{ kg} = 2450 \text{ mL}$$

$$2450 \text{ mL} = 2,45 \text{ L}$$

- De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), crianças e adolescentes devem ingerir em média 70 mililitros de água por quilograma, por dia. **A água é essencial para o bom funcionamento do corpo, que é constituído em grande parte por água. É preciso beber água para**
 - Por que é importante beber água diariamente? **manter-se hidratado.**
 - Com base nesse dado, quanta água uma criança de 35 kg deve ingerir por dia? **Ao multiplicar 70 mL por kg por 35 kg, têm-se 2450 mL que devem ser ingeridos por essa criança.**
- Relacione cada letra indicada na imagem a seguir com um dos termos do quadro abaixo e responda às questões sobre o ciclo da água no caderno.



Representação esquemática para fins didáticos. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

Condensação Infiltração Precipitação Transpiração Evaporação Vapor

- 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.**
- De que forma as plantas participam do ciclo da água?
 - 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.**
 - 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.**

84

BNCC em foco:

EF05CI02, EF05CI03, EF05CI04

3 Observe a imagem ao lado. Ela mostra crianças brincando na chuva. Duas delas aproveitam para tomar algumas gotas de chuva.



INDIA PICTURESHUTTER/STOCK

- Considerando o que você aprendeu sobre as propriedades da água, beber água da chuva é aconselhável? Justifique sua resposta.

Não, isso não é aconselhável, pois a água da chuva dissolve substâncias presentes no ar e carrega impurezas/poluição da atmosfera.

4 Identifique as frases que estão incorretas. Depois, reescreva-as corretamente no caderno.

- V • Rios, nascentes, lagos e represas podem ser considerados mananciais.
- F • Mananciais não são importantes para o ciclo da água. **Mananciais 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. **A construção de casas sem rede de esgoto próximo a mananciais causa danos ambientais.**

5 As ilustrações abaixo mostram uma família utilizando água em diversas atividades do dia a dia.



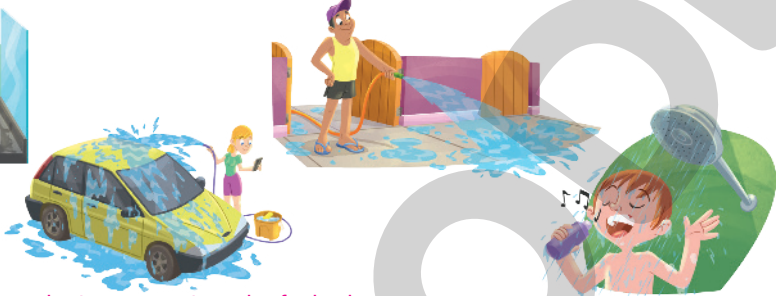
Não, a família não está utilizando água de maneira consciente. Eles

poderiam escovar os dentes com a torneira fechada,

lavar

- As pessoas estão utilizando a água de maneira consciente? Indique quais atitudes poderiam tomar para reduzir o consumo de água.

com balde de água, apenas varrer a calçada e tomar banhos mais curtos.



ILUSTRAÇÕES: FABIO ELI SIRASUJIMA

6 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 3.** Ao contrário do que pode ser pensado pelos estudantes, a água da chuva não é pura; por isso, deve-se ressaltar as propriedades da água e sua relação com a atmosfera, de acordo com a habilidade **EF05CI01**, para concluir sobre a importância do tratamento da água da chuva antes de seu consumo.

• **Atividade 4.** Procure orientar os estudantes explicando as razões pelas quais as afirmativas são verdadeiras ou falsas. Dê bastante atenção aos motivos pelos quais eventuais erros possam acontecer e retome os conteúdos, sempre que for necessário.

• **Atividade 5.** Espera-se que os estudantes sugiram atitudes vistas no capítulo 4 para um uso mais consciente da água, tendo como base a habilidade **EF05CI04**.

• **Atividade 6.** É possível que ocorra esse pensamento caso alguns estudantes tenham retido apenas parte das informações passadas. Retome o conteúdo das páginas 56 e 57 para que revejam essas informações, de acordo com a habilidade **EF05CI02**.

Para o estudante ler

ANDERSON, Judith; GORDON, Mike. *Era uma vez uma gota de chuva*. São Paulo: Scipione, 2019.

O livro conta o ciclo da água de maneira leve e divertida.

Para você ler

TELLES, Dirceu. *Ciclo ambiental da água: da chuva à gestão*. São Paulo: Blucher, 2012.

A obra traz um estudo sobre sustentabilidade, conservação e gestão de recursos hídricos.

BNCC em foco:

EF05CI01, EF05CI02, EF05CI04

Para você acessar

Trata Brasil. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

Portal com informações sobre o tratamento de água e esgoto em nosso país, com dados e informações importantes.

Conclusão da Unidade 2

O processo de avaliação formativa dos estudantes pode incluir seminários ou atividades orais; rodas de conversa ou debates; relatórios ou produções individuais; trabalhos ou atividades em grupo; portfólios; autoavaliação; encenações e dramatizações; entre muitos outros instrumentos e estratégias.

Conceitos e habilidades desenvolvidos nesta unidade podem ser identificados por meio de uma planilha de avaliação da aprendizagem, como a que está apresentada a seguir. O professor poderá copiá-la, fazendo os ajustes necessários, de acordo com a sua prática pedagógica.

Ficha de acompanhamento da aprendizagem

Nome: _____

Ano/Turma: _____ Número: _____ Data: _____

Professor(a): _____

Legenda: S: Sim N: Não P: Parcialmente

Objetivo	Desempenho	Observação
Reconhece a importância da água?		
Identifica a distribuição da água no planeta em seus três estados físicos?		
Reconhece o uso da água em atividades humanas e identifica alguns de seus impactos?		
Conhece as propriedades fundamentais da água?		
Identifica substâncias solúveis e insolúveis em água?		
Identifica que a água na natureza está em constante movimento, passando de um estado físico para outro?		
Reconhece o conceito de ciclo da água ou ciclo hidrológico?		
Analisa as implicações do ciclo da água no clima, no meio ambiente, na geração de energia e na obtenção de água potável?		
Identifica os principais usos da água reconhecendo a sua importância?		
Propõe ações e formas sustentáveis de uso da água em diversas atividades do dia a dia?		
Reconhece o papel da família e da comunidade na preservação da água?		
Conhece formas de poluição das águas e as principais etapas de uma estação de tratamento de água?		
Compara dados de gráficos e tabelas?		
Compreende a interferência da adição de sal na água na flutuabilidade de um ovo?		
Relaciona o ciclo hidrológico com o clima e o equilíbrio de ecossistemas regionais?		
Reflete sobre medidas que podem ser utilizadas para impedir a erosão do solo?		
Produz texto que apresenta causas e consequências?		
Relaciona métodos de como funciona a separação de misturas ao processo de tratamento da água?		
Organiza e registra informações por meio de desenhos ou da escrita de palavras e de textos?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		
Lê e compreende, com autonomia, textos instrucionais?		

Continuação

Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Registra, analisa e discute os resultados das atividades experimentais?		
Desenvolve ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental?		
Lê e compreende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Inferir informações implícitas nos textos lidos?		
Expressa-se oralmente com clareza, preocupando-se em ser compreendido?		
Formula perguntas pertinentes ao tema e solicita esclarecimentos sempre que necessário?		
Busca e seleciona, com o apoio do professor, informações de interesse sobre fenômenos naturais, em textos que circulam em meios impressos ou digitais?		
Argumenta com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular e defender propostas para solucionar problemas socioambientais?		

Sugestão de ficha de autoavaliação do estudante

Fichas de autoavaliação, como a reproduzida a seguir, podem ser aplicadas ao final de cada unidade. O professor pode fazer os ajustes de acordo com as necessidades da turma.

Autoavaliação do estudante			
Nome:			
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.	Sim	Mais ou menos	Não
1. Presto atenção nas aulas?			
2. Pergunto ao professor quando não entendo?			
3. Sou participativo?			
4. Respeito meus colegas e procuro ajudá-los?			
5. Sou educado?			
6. Faço todas as atividades com capricho?			
7. Trago o material escolar necessário e cuido bem dele?			
8. Cuido dos materiais e do espaço físico da escola?			
9. Gosto de trabalhar em grupo?			
10. Respeito todos os meus colegas de turma, professores e funcionários?			
11. Sei identificar as mudanças de estado físico que ocorrem durante o ciclo da água?			
12. Sei identificar como o ciclo da água influencia no clima?			
13. Reconheço a importância da cobertura vegetal do solo para manutenção do ciclo da água e para a proteção dos mananciais?			
14. Sei analisar as implicações do ciclo da água na agricultura?			
15. Identifico os principais usos da água e reconheço os problemas associados a eles?			
16. Consigo propor algumas ações que podem ajudar a minimizar os problemas associados aos usos da água?			

Introdução da Unidade 3

Nesta unidade, os estudantes terão contato com temas relacionados à alimentação e ao funcionamento do corpo humano. Será abordada a importância dos nutrientes, sua classificação em carboidratos, proteínas, lipídios, minerais e vitaminas, além da importância do consumo de água. Os estudantes poderão compreender a relevância dos hábitos alimentares e a relação deles com hábitos culturais.

Os estudantes poderão compreender que o consumo calórico de cada pessoa e, conseqüentemente, a quantidade de alimentos que devem compor as refeições variam de acordo com vários fatores, como idade, altura, massa e atividades físicas realizadas, e que para cuidar de alimentação é preciso estar atentos também à qualidade dos alimentos consumidos, à higiene, à ingestão de água, aos horários em que realizam as refeições e à mastigação dos alimentos, por exemplo. Eles terão a oportunidade de montar cardápios adequados às diversas situações, levando em consideração as necessidades individuais ao escolher os alimentos que compõem as refeições. As causas, as conseqüências e as formas de prevenção de distúrbios alimentares, como a obesidade, a anorexia e a bulimia, também serão abordadas. Esses assuntos vão promover o trabalho com as habilidades **EF05CI08** e **EF05CI09**.

Ainda nesta unidade, serão apresentadas as funções desempenhadas pelos sistemas digestório e respiratório no processo de nutrição do organismo, reconhecendo as etapas da digestão, assim como os movimentos respiratórios que levam às trocas gasosas e a distribuição de nutrientes fundamentais ao funcionamento do organismo, de acordo com a habilidade **EF05CI06**. Por meio do estudo do sistema circulatório, os estudantes vão reconhecer a importância da circulação sanguínea no transporte de nutrientes, gases e resíduos, identificando o papel do sistema urinário na eliminação de resíduos do corpo humano. Essa abordagem se relaciona com a habilidade **EF05CI07**.

A habilidade **EF05CI05** também é abordada, sobretudo nas discussões a respeito do consumo consciente, da reciclagem, do reaproveitamento de materiais e da redução de desperdício de alimentos.

O trabalho com as habilidades citadas nesta unidade promove o desenvolvimento de conceitos e da compreensão da relação entre os sistemas do corpo humano, conhecimentos que servem de base para o estudo de Anatomia e Fisiologia nos próximos anos, além de favorecer o desenvolvimento da noção de autocuidado e a adoção de hábitos saudáveis de alimentação.

As seções didáticas e as atividades de cada capítulo oportunizam o aprendizado e a avaliação de conteúdos procedimentais e atitudinais, na perspectiva da avaliação formativa, fundamentais para o desenvolvimento das competências e habilidades associadas às Ciências da Natureza. Os estudantes vão conhecer conceitos científicos básicos por meio dos quais poderão se interessar pelos cuidados com o corpo e aplicar os conhecimentos científicos em benefício próprio e da coletividade, adotando e ajudando a promover hábitos saudáveis. As seções *O mundo que queremos* e *Para ler e escrever melhor*, por exemplo, vão abordar temas que afetam a saúde humana e que promovem a reflexão sobre modos de vida, propondo atitudes para evitar distúrbios alimentares e novos hábitos para o aproveitamento integral dos alimentos.

As atividades práticas vão trabalhar a atitude investigativa, como a observação, o levantamento de dados, o registro de ideias e o estabelecimento de comparações. Por meio de experimentos, os estudantes poderão criar modelos para representar os movimentos respiratórios, além de realizarem pesquisas para montar um cardápio equilibrado para diferentes situações. Assim, espera-se que os estudantes observem, formulem hipóteses, façam diagnósticos e proponham soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais que possam influenciar as dimensões sociais e culturais. Os estudantes vão aprender, por exemplo, a analisar as informações contidas nas embalagens de produtos industrializados.

De modo geral, essas atividades valorizam o trabalho em equipe, a ação cooperativa e respeitosa para a construção coletiva do conhecimento.

Competências gerais favorecidas

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.
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.
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.

Competências específicas favorecidas

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.
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.

Sugestão de roteiro de aula

De acordo com o conteúdo, as habilidades e os objetivos de aprendizagem que se pretende desenvolver nas seções, nos conteúdos apresentados e nas atividades, as possibilidades de dinâmicas em sala de aula variam e podem demandar uma organização individual, em duplas, em grupos ou coletiva. Além disso, elas requerem boas estratégias de gestão de tempo, de espaço e um planejamento prévio detalhado. Também é preciso estabelecer uma série de combinados que devem ser respeitados por todos, para garantir que os objetivos sejam alcançados. Dessa forma, cada página propõe um novo desafio ao professor e aos estudantes.

Tendo em vista tais desafios, propomos alguns roteiros de aula que poderão servir de referência e contribuir com o trabalho do professor. Os roteiros de cada unidade estão planejados para o período de 8 semanas, mas devem ser adaptados em função do calendário escolar, das características da turma e dos recursos disponíveis.

Capítulo	Aula	Páginas	Roteiro de aula
1	1	86-87	Remediação da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> , referente à unidade anterior. Leitura e discussão da proposta de abertura.
	2	88-89	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> e confecção do modelo do corpo humano, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Discussão dos resultados e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	3	90-91	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	4	92-93	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da teste do amido, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Registro dos resultados e resolução das atividades, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	5	94-97	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a tarefa de casa e para a <i>Atividade prática</i> da aula 6.
	6	98-99	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e análise das embalagens, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em duplas. Registro e discussão dos resultados, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	7	100-101	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> , com a resolução das atividades propostas nos tópicos <i>Analise, Organize e Escreva</i> .
	8	102-103	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	9	104-105	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem de cardápios, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em duplas. Registro e discussão dos resultados, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	10	106-107	Leitura dialogada da seção <i>O mundo que queremos</i> , com a resolução e a discussão das atividades dos tópicos <i>Compreenda a leitura</i> e <i>Vamos fazer</i> .
2	11	108-111	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
3	12	112-113	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	13	114-115	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	14	116-117	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a tarefa de casa.
4	15	118-121	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a tarefa de casa.
	16	122-123	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .

Objetivos da unidade

- Compreender que os alimentos fornecem os nutrientes necessários para manutenção da saúde em quantidades que variam de acordo com as necessidades individuais de cada um.
- Conhecer os principais nutrientes presentes nos alimentos, bem como a função de cada um no organismo.
- Identificar técnicas de conservação dos alimentos.
- Conhecer os órgãos envolvidos na digestão dos alimentos.
- Compreender que no processo digestório ocorre a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo organismo.
- Perceber que a parte dos alimentos que não é absorvida é eliminada através das fezes.
- Identificar os órgãos do sistema respiratório e do sistema circulatório.
- Conhecer o caminho do ar no sistema respiratório e identificar os movimentos respiratórios.
- Compreender que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico.
- Compreender que, por meio do sistema circulatório, o sangue transporta nutrientes, gás oxigênio, gás carbônico e resíduos pelo organismo.
- Identificar que a circulação sanguínea ocorre por meio de artérias, veias e capilares sanguíneos.
- 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 de eliminação da urina.
- Reconhecer o trabalho conjunto do sistema circulatório e do sistema urinário no transporte e na eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo.



BNCC em foco:

EF05CI05, EF05CI06, EF05CI07, EF05CI08, EF05CI09



FABIO ELI SIRASUMA

Vamos conversar

Respostas pessoais.

1. Há pessoas se alimentando nessa imagem? Por que você acha que precisamos ingerir alimentos?
2. Que mudanças ocorrem no corpo quando realizamos atividades físicas intensas? Em sua opinião, por que elas ocorrem?
3. Do que você acha que o corpo humano precisa para funcionar?
4. O que podemos fazer para ajudar a manter a saúde?

87

Após a exploração da imagem, pergunte aos estudantes o que eles gostam de fazer em um parque. Pergunte também que atividades eles observam em locais públicos, como parques, que eles costumam frequentar. Questione a importância de cada atividade mostrada na imagem e procure também relacioná-las às funções realizadas pelo organismo, como nas perguntas do *Vamos conversar*.

Vamos conversar

1. Os estudantes devem reconhecer a importância de ingerir líquidos, para manter o corpo hidratado, e de se alimentar. Os alimentos oferecem nutrientes para o corpo, muitos dos quais são fonte de energia para a realização das atividades vitais. Aproveite a imagem para comentar que nos parques, em geral, há áreas destinadas à alimentação.
2. Os estudantes podem comentar que é comum as pessoas suarem, ficarem ofegantes ou, ainda, terem os batimentos cardíacos acelerados. Aproveite para fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, observando se eles relacionam a prática de atividades físicas com os processos respiratórios e circulatórios do corpo, além do controle de temperatura por meio da eliminação de suor.
3. O objetivo é que os estudantes reflitam sobre as necessidades fisiológicas deles e que tentem elaborar hipóteses a respeito do funcionamento do corpo. Para complementar, sugere-se o trabalho com a seção *Investigar o assunto*, páginas 88 e 89.
4. Espera-se que os estudantes relacionem a prática de atividades físicas e a alimentação saudável, como elementos fundamentais para a manutenção da saúde. Além disso, eles devem citar a importância do descanso, de atividades de lazer e da convivência com familiares e amigos.

Objetivos da seção

- Representar órgãos e 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 conhecimentos prévios e hipóteses que os estudantes trazem acerca das estruturas internas que compõem o corpo humano. Ao final da unidade, proponha aos estudantes que revejam seus desenhos e discutam coletivamente o que acrescentariam ou mudariam neles, com base no que foi aprendido.

Nesta atividade, é trabalhado o desenvolvimento das habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**, pois os estudantes iniciam a identificação das funções de alguns dos sistemas do corpo humano.

Antes de os estudantes iniciarem a produção do desenho, estabeleça um diálogo sobre o corpo humano. Inicialmente, peça a eles que sintam algumas estruturas com as mãos, como a presença das costelas. Depois, 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 representem o trajeto do ar e do alimento no desenho do corpo. Nesta etapa, os estudantes podem indicar trajetos do ar e do alimento diferentes do trajeto real, representando órgãos dos sistemas respiratório e digestório da maneira como os imaginam.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI06, EF05CI07

Investigar o assunto



Conhecer o corpo humano

Você conhece seu corpo? Sabe o que há dentro dele?

O que você vai fazer

Representar um modelo de corpo humano e indicar partes internas dele.

Material

- ✓ pedaço de papel *kraft* com cerca de 150 centímetros de comprimento
- ✓ giz de cera de várias cores

Como você vai fazer

1. Forme uma dupla com um colega. O professor vai dar a cada dupla um pedaço de papel *kraft*.
2. Após a formação da dupla, sorteiem um integrante para se deitar sobre o papel *kraft*, com os braços afastados do corpo e as pernas separadas.
3. Usando o giz de cera, o outro colega deve fazer o contorno do corpo de quem está deitado.
4. Depois, os dois integrantes da dupla devem observar o contorno feito e desenhar, dentro dele, o que imaginam ter no interior do corpo humano.
5. Se vocês souberem o nome de alguma parte do corpo, escrevam ao lado do desenho.
6. Usando uma fita adesiva, cole todos os papéis *kraft* na parede, um ao lado do outro. Comparem os desenhos e conversem sobre as diferenças e as semelhanças entre eles.



Passo 3.

88

Texto complementar

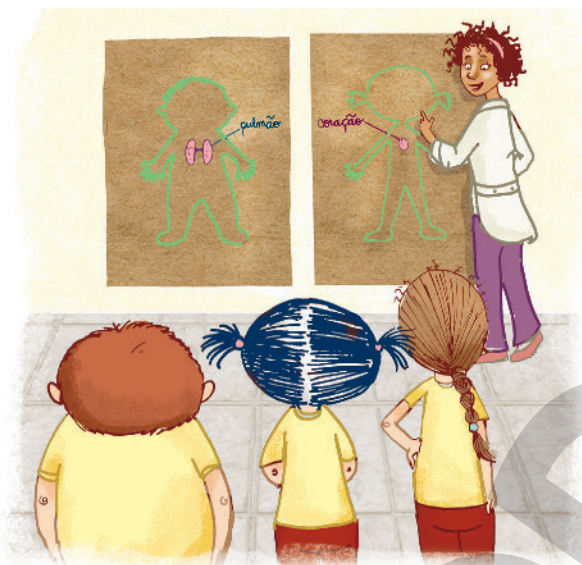
Hipóteses dos alunos sobre o corpo

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. Com a ajuda do professor, observem novamente os modelos do corpo humano expostos, e procurem reconhecer neles:

- 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.



ANDRÉIA VIEIRA

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

Para você responder

- 1 Quais as semelhanças e as diferenças entre os modelos? *Resposta variável.*
- 2 O que você acha que acontece dentro do corpo humano? *Resposta pessoal.*
- 3 Em sua opinião, como é possível conhecer as partes internas do corpo humano? *Resposta pessoal.*
- 4 Converse com seus colegas sobre as seguintes questões. *Respostas pessoais.*
 - a) Do que os seres humanos precisam para viver?
 - b) Como podemos cuidar da saúde?

89

Educação em valores

Saúde. O estudo desta unidade permite a abordagem de hábitos saudáveis e do autocuidado para a manutenção da saúde. Aproveite o início da unidade para questionar o que os estudantes 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 estudantes o que eles entendem dessa definição. Anote as ideias na lousa e construa um conceito com a turma.

Se algumas palavras como *estômago*, *intestino* e *pulmão* forem citadas, escreva-as na lousa para destacar esses termos, que aparecerão ao longo da unidade. O importante é que os estudantes 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 estudantes os termos *urina* e *fezes*.

• **Atividade 1.** Auxilie os estudantes na comparação entre os modelos apresentados. Pergunte o porquê de terem feito seus desenhos da forma que fizeram. Ao refletir sobre a própria produção, eles podem reformular suas ideias e reconstruir conceitos. Reforce 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 estudantes e de introduzir assuntos que serão abordados na unidade. No momento de apresentar as representações, estimule os estudantes a solicitarem a palavra, ouvirem a fala dos colegas e participarem da discussão.

• **Atividade 3.** Aproveite esta atividade para verificar se os estudantes conhecem ou já realizaram algum exame que apresenta informações sobre partes internas do corpo humano. É provável que alguns mencionem exames de sangue, fezes ou urina, que comentem sobre radiografias ou ultrassonografias, por exemplo. Procure explorar as informações que cada um deles fornece sobre o corpo.

• **Atividade 4.** Abra um espaço de conversa com a turma sobre os conhecimentos e as hipóteses dos estudantes a respeito do funcionamento do corpo humano e de hábitos importantes para manter a saúde.

Objetivos do capítulo

- Compreender que os alimentos fornecem os nutrientes necessários para a manutenção da saúde em quantidades que variam de acordo com as necessidades de cada um.
- Conhecer os principais nutrientes presentes nos alimentos, bem como a função de cada um no organismo
- Identificar técnicas de conservação dos alimentos.

Neste capítulo, são abordados temas como alimentação balanceada, elaboração de um cardápio equilibrado, distúrbios alimentares e consumo consciente, possibilitando, portanto, desenvolver a habilidade **EF05CI08**.

Evidencie a diferença entre nutrientes e alimentos. Explique aos estudantes 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 estudantes e, ao explicar as funções de cada nutriente, estimule-os a sugerirem outros alimentos que poderiam supri-los, além daqueles que estão representados no prato. Isso os ajudará 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”.

BNCC em foco:
EF05CI08

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 necessárias para o crescimento e a manutenção de suas estruturas. São eles: os **carboidratos**, as **proteínas**, os **lipídios**, os **sais minerais** e as **vitaminas**.



FABIO ELI SIRASUJIMA

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

Uma alimentação equilibrada depende da ingestão de todos os nutrientes, de acordo com a necessidade de cada corpo.

Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

90

Sugestão de atividade: Tabela alimentar

Solicite aos estudantes que anotem os alimentos que consumirem no café da manhã, no almoço, no lanche da tarde e no jantar durante os próximos três dias. Na lousa, reproduza o modelo de quadro abaixo, peça aos estudantes que o copiem no caderno e façam as suas anotações nele. O quadro será retomado 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 se alimentar

O ato de se alimentar é mais do que ingerir nutrientes. É um momento da nossa rotina em que nos nutrimos e convivemos com outras pessoas. É importante que esse momento 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, a alimentação pode variar muito, dependendo de cada cultura.



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.

EVELISON DE FREITAS/ESPADAO/CONTEUDO

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

- 1 Observe os alimentos listados a seguir e, para cada item, responda às questões.
 - Que nutrientes existem em grande quantidade nesses alimentos?
 - Por que esses nutrientes 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 do corpo e na formação das células.**
 - c) Aipim, pão, batata. **Carboidratos: fornecem energia.**
 - d) Laranja, tomate, couve-flor. **Vitaminas e sais 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.**

91

Texto complementar

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: 21 jun. 2021.

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 aspectos da habilidade **EF05CI08** e habilidades relacionadas à **competência geral 1**, ao valorizar e utilizar conhecimentos culturais para entender a realidade.

- **Atividade 1.** Os estudantes deverão reconhecer qual nutriente é comum aos alimentos indicados e descrever por que é importante consumi-los. Peça que façam uma pesquisa sobre as consequências da deficiência desses nutrientes no organismo. Os nomes dos alimentos podem apresentar diferenças regionais. Caso desconheçam algum dos alimentos citados, apresente imagens ou escolha um dia para que seja preparada, na escola, uma receita com esse alimento.
- **Atividade 2.** Incentive os estudantes a descreverem três itens das suas principais refeições. O ato de descrever já é uma forma de autopercepção e conscientização do que eles 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 estudantes se na família deles existe uma receita 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.

BNCC em foco:
EF05CI08

Objetivos da seção

- Testar a presença de amido em alguns alimentos por meio do teste do iodo.
- Identificar a presença de amido em alimentos industrializados (ultraprocessados).

Leia com os estudantes o texto inicial da atividade e as instruções de como fazer o experimento, de modo a esclarecer eventuais dúvidas.

Antes de começar os preparativos, organize os estudantes em grupos e peça a eles que discutam o que imaginam que vai acontecer com os alimentos que serão testados com a tintura de iodo (se mudarão de cor ou não e por quê). 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, os estudantes vão desenvolver e se familiarizar com procedimentos da investigação científica, favorecendo habilidades relacionadas às **competências específicas 2 e 5**. Conhecer métodos para identificar a presença de certos nutrientes em determinados alimentos também irá oferecer subsídios para o trabalho com as habilidades **EF05CI08 e EF05CI09**.

Atividade prática Experimento

Testando a presença de amido

O amido é um carboidrato que está 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.

Não ingiram o iodo nem deixem que ele entre em contato com os olhos.

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.

Levante suas hipóteses

Observe as amostras de alimentos que vocês vão testar e cite quais você acha que contêm amido.

Material

- ✓ amostras de alimentos diversos, como 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



92

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI08, EF05CI09

Como você vai fazer

Etapa 1: Entendendo o método

1. Reúnam-se em pequenos grupos. 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. Assim, observem o que acontece quando o iodo entra em contato com o amido.



Passo 1.

2. Em seguida, pinguem algumas gotas de tintura de iodo sobre o ovo cozido. Esse alimento não contém amido.
3. Comparem o que acontece com a coloração da tintura de iodo nas duas situações.

Etapa 2: Testando os alimentos

1. Agora que vocês sabem como o iodo reage com o amido, testem as outras amostras de alimentos e verifiquem se elas contêm ou não essa substância.
2. 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.
3. Ao final do experimento, esses alimentos não podem ser ingeridos e devem ser descartados.

Para você responder

1. Montem um quadro no caderno para organizar os resultados observados durante o experimento, de acordo com o exemplo a seguir.

Alimento	Teste de iodo	Presença de amido
Pão	Ficou azul-escuro	Sim

2. Os alimentos que contêm amido são os mesmos que você indicou antes de realizar o teste com as amostras? **Resposta pessoal.**
3. 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.**



► Informe que a adição de amido e de outros produtos, como a gordura de origem vegetal, deve ser informada na lista de ingredientes, no rótulo de todos os produtos industrializados. Caso tenha sido detectada a presença de amido nos requeijões e iogurtes testados, estimule os estudantes a verificarem se havia indicação da presença dessa substância no rótulo. Auxilie-os a refletirem sobre a importância da clareza das informações nos rótulos dos alimentos.

É importante que os estudantes 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 adquirir essa coloração, é porque não há amido nesse alimento. Certifique-se de que todos os estudantes 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 madura, não contêm amido. Os demais alimentos sugeridos (iogurte, queijo, requeijão e salsicha) podem ou não conter amido, dependendo do fabricante. Sugerimos a leitura do rótulo antes do experimento.

- **Atividade 2.** Confrontar ideias prévias com resultados experimentais é uma forma de promover o conhecimento. Por isso, proponha aos estudantes que comentem o que opinavam antes e o que descobriram, sempre que possível.

- **Atividade 3.** Discuta com os estudantes a qualidade de certos alimentos industrializados, estimulando o senso crítico e propiciando escolhas mais saudáveis. Comente que o amido é um tipo de carboidrato muito consumido e que consiste em uma importante fonte de energia. No entanto, grande parte do amido adicionado em alimentos industrializados é altamente refinado, ou seja, trata-se de um alimento do qual foram retirados nutrientes e fibras, por isso apresenta baixo benefício nutricional e está associado a maior risco de doenças como diabetes. Mencione que alimentos como a batata e a aveia, por outro lado, são fontes de fibras e contêm ampla variedade de vitaminas e minerais.

Antes de iniciar o conteúdo desta página, crie a seguinte situação hipotética com os estudantes: vocês vão ao supermercado e podem escolher os alimentos que quiserem para levar para casa. O que vocês escolheriam? Anote as respostas da turma na lousa.

Leia o texto para os estudantes 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 estudantes, 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 para o que constitui escolhas saudáveis, de acordo com as habilidades EF05CI08 e EF05CI09.

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 preciso 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 JANSA/SHUTTERSTOCK

- **Alimentos minimamente processados:** são alimentos que passaram por algum tipo de alteração, como moagem, limpeza, secagem, resfriamento ou congelamento, por exemplo grãos, farinhas, carnes e leite.

GLOSSÁRIO

Moagem: ato de moer grãos.



CHAYASIT FANGBEM/SHUTTERSTOCK

Grãos como arroz, milho, lentilha, soja, e cereais, como a aveia, são alimentos minimamente processados.

- **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.



DUPLESS/SHUTTERSTOCK

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI08, EF05CI09

94

Texto complementar

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

- **Alimentos ultraprocessados:** são alimentos produzidos pela indústria, como biscoitos, refrigerantes, sorvetes e salsicha. Eles passam por muitas transformações, por isso, são pobres em nutrientes, e 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 algumas 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-GRAF-SHUTTERSTOCK



3 Converse com um colega sobre as questões a seguir.

- Vocês costumam prestar atenção aos alimentos que incluem nas refeições? **Resposta pessoal.**
- Entre as características abaixo, quais vocês consideram na hora de escolher os alimentos? **Resposta pessoal.**
 - Ser saudável.
 - Ser saboroso.
 - Ter muitos nutrientes.



4 Copie o quadro abaixo no caderno e complete-o com exemplos de alimentos que você consome diariamente, de acordo com a classificação dada.

Alimentos			
In natura	Minimamente processados	Processados	Ultraprocessados
laranja	arroz	milho enlatado	batata frita

5. a) A refeição **C** é considerada mais saudável, porque contém maior quantidade de alimentos *in natura* e minimamente processados. Esses alimentos são ricos em nutrientes.



5 Observe as refeições a seguir e responda.



JUNIOR FROZZO

- Qual das refeições é considerada mais saudável? Por quê?
- Quais refeições apresentam alimentos ultraprocessados? Por que não é bom consumir esse tipo de alimento?
- Proponha um novo exemplo com uma refeição que você considera saudável e apresente para as pessoas que moram com você. Explique a elas por que esse prato faz bem para a saúde. **Resposta pessoal.**

5. b) 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.

▶ 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.

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:

<<https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/5521afaf13cb9-1.pdf>>.

Acesso em: 14 jun. 2021.

Para que os estudantes compreendam as técnicas de conservação de 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. Essas noções vão contribuir com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI08**.

Pergunte aos estudantes 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 estudantes 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 histórica e socialmente construído. Isso favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à **competência geral 1** e à **competência específica 1**.

Cite 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.

Como conservar os alimentos

Os alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados são industrializados e comercializados em **embalagens** adequadas para durarem mais. As embalagens evitam que os alimentos entrem em contato com impurezas e microrganismos, além de facilitarem o transporte dos alimentos da fábrica até os pontos de venda.

Apesar das vantagens, as embalagens geram grandes quantidades de lixo. Por isso, é importante priorizar produtos que tenham embalagens recicláveis e descartá-las em recipientes adequados para que elas possam ser destinadas à reciclagem.

Os alimentos processados e ultraprocessados geralmente contêm **conservantes**, substâncias adicionadas para evitar a ação de microrganismos.

Cada alimento apresenta um tipo de embalagem adequada à sua conservação.



JUNIOR ROZZO

Técnicas de conservação dos alimentos

Além dos processos de industrialização dos alimentos, os seres humanos desenvolveram formas de conservá-los para que durem mais e não estraguem rapidamente. Conheça alguns exemplos a seguir.

• 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.



NATALIA MYLOWA/SHUTTERSTOCK

• 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.



IRINA ROGOVA/SHUTTERSTOCK

• Conservação a frio

Em temperaturas baixas, como as obtidas em refrigeradores e congeladores, os microrganismos se reproduzem de forma mais lenta.



AFRICA STUDIO/SHUTTERSTOCK

As imagens desta página não estão na mesma proporção.

Texto complementar

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 que outros porque a água foi retirada.

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. Essas árvores são cultivadas em fazendas, e, depois de colhidos, os frutos são transportados para as fábricas.

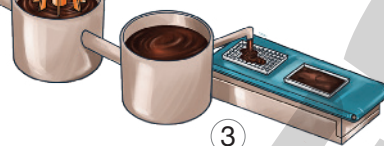


Cacau em corte, mostrando as sementes frescas.



Sementes secas e torradas.

2. Nas fábricas, 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 resfriado para endurecer. Então, é desenformado, embalado e transportado até os pontos de venda.



Os elementos da imagem não estão representados na mesma proporção. Cores fantasia.

ALBERTO DE STEFANO

• Em sua opinião, o chocolate é um alimento que deve ser consumido com frequência? Por quê? **Espera-se que os estudantes respondam que não, pois ele é um alimento ultraprocessado e pode fazer mal à saúde se consumido em excesso.**

8 Copie os quadros abaixo no caderno e complete-os com uma vantagem e uma desvantagem de 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.

• **Atividade 6.** Promova um debate acerca desse assunto na sala de aula. Peça aos estudantes que falem sobre um alimento industrializado que eles consomem e, depois, converse sobre a importância de comer esse tipo de alimento com moderação, pois não faz bem à saúde. Complemente a atividade perguntando aos estudantes o que comem *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 estudantes 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, ou seja, substâncias químicas adicionadas a um produto com a finalidade de aumentar a sua vida útil. Comente que há muitos estudos sendo feitos para avaliar os benefícios e os prejuízos que essas substâncias podem causar à saúde.

• **Atividade 8.** Retoma a questão do uso de embalagens e conservantes para a preservação dos alimentos, examinando pontos positivos e negativos.

- ▶ **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.
- **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, p. 15-16.

Objetivos da seção

- Compreender que os alimentos industrializados passam por processos de transformação antes de serem comercializados.
- Reconhecer que embalagens e conservantes prolongam a vida útil dos alimentos.

O conteúdo desta seção estimula a conscientização para um consumo responsável. Comente que muitas embalagens podem ser reaproveitadas (como potes de vidro); outras podem ser recicladas; portanto, os estudantes devem ficar atentos para descartá-las de forma adequada.

Para a atividade proposta, peça antecipadamente aos estudantes que, sob a supervisão de um adulto, selecionem embalagens vazias e limpas de alimentos industrializados consumidos 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 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 do desenvolvimento de embalagens é sua influência na percepção do consumidor, atuando como uma propaganda do próprio produto.

Enquanto 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 estudantes com relação ao consumo de produtos alimentícios, com o objetivo de auxiliá-los a construir uma atitude mais consciente em relação à própria alimentação, favorecendo as habilidades EF05CI08 e EF05CI09.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI08, EF05CI09

MP124

Atividade prática Pesquisa

De olho nas embalagens dos alimentos

As embalagens dos produtos industrializados são coloridas, bonitas e atraentes. Você já observou 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.

GLOSSÁRIO

Regulamentação: conjunto de regras definidas por lei com o objetivo de organizar algo.

O que você vai fazer

Analisar as informações contidas nas embalagens de alimentos industrializados.



As embalagens de alimentos podem variar, mas todas devem conter as informações regulamentadas pela Anvisa.

Material

- ✓ embalagens de alimentos industrializados

98

Texto complementar

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

Como você vai fazer

1. Forme dupla com um colega e combinem de trazer de casa duas embalagens de alimentos industrializados diferentes.
2. Localizem as informações apresentadas nas embalagens que vocês trouxeram. Procurem identificar as informações que devem constar no rótulo dos produtos.
3. Escolham uma das embalagens que vocês trouxeram de casa e respondam às atividades a seguir.



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?
Respostas pessoais.
3. Qual é a origem do produto? **Resposta variável.**
4. Como acham que foi possível produzir e transportar esse produto até vocês sem que ele estragasse? **Resposta variável.**
5. Os alimentos que vocês analisaram são saudáveis ou devem ser consumidos apenas eventualmente? Justifiquem. **Respostas variáveis.**
6. Por que é importante sempre verificar o prazo de validade do produto?
7. É importante ler o rótulo antes de escolher um produto? Por quê?
Após a realização da atividade, espera-se que os estudantes reconheçam a grande quantidade de informações relevantes presentes nos rótulos das embalagens e a importância de conhecê-las para fazer escolhas mais saudáveis.

99

► os ingredientes que compõem o produto, inclusive os aditivos. São relacionados em ordem decrescente de quantidade.

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 estudantes 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.

Discuta com eles as vantagens e as 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 desconheçam grande parte deles.

• **Atividade 2.** A análise da tabela nutricional permite que os estudantes usem conhecimentos desenvolvidos em Matemática. Observe se conseguem ler as informações nas linhas e colunas, se reconhecem as unidades de medida, os valores decimais, entre outros.

• **Atividade 3.** Aproveite para verificar a habilidade dos estudantes em localizar informações específicas em tabelas, gráficos e rótulos.

• **Atividade 4.** Espera-se que percebam a importância das embalagens para o transporte e a durabilidade dos produtos.

• **Atividade 5.** Com o conteúdo trabalhado até o momento, os estudantes já estarão aptos a responderem de forma mais crítica e consciente.

• **Atividade 6.** Oriente-os a olharem novamente os rótulos e verificarem 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 7.** Liste na lousa todas as justificativas citadas sobre a importância da leitura dos rótulos e proponha a eles que compartilhem essas informações com os familiares.

Objetivos da seção

- Reconhecer a importância do aproveitamento integral dos alimentos.
- Identificar um texto instrucional de receita e produzir um texto semelhante.
- Colocar em prática uma receita que aproveite partes ou sobras de alimentos.

Converse com os estudantes a respeito do desperdício de alimentos. Comente que, no Brasil, quase um terço dos alimentos produzidos vai para o lixo. Essa quantidade 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 desperdiçados. O aproveitamento integral dos alimentos também ajuda na redução dos resíduos. Essa percepção favorece o desenvolvimento da habilidade **EF05CI05**.

Após o término da receita, estimule os estudantes a plantarem as sementes retiradas da laranja. As sementes que germinarem podem ser plantadas na escola, no bairro ou em outro local sugerido pelos estudantes. 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 texto instrucional. Se quiser ampliar o trabalho com esse gênero textual, leia com os estudantes 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**.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI05



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.

Conheça uma receita em que os alimentos são aproveitados integralmente.



Aproveitar partes dos alimentos que geralmente jogamos fora ajuda a reduzir o desperdício.

GRAHAM CORNEY/SHUTTERSTOCK

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

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. Mantenha a casca e o bagaço, pois essas partes também serão utilizadas.
3. Bata no liquidificador parte das 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 enfarinhada. Asse por cerca de 30 minutos, em fogo médio.

100

Texto complementar

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 ▶

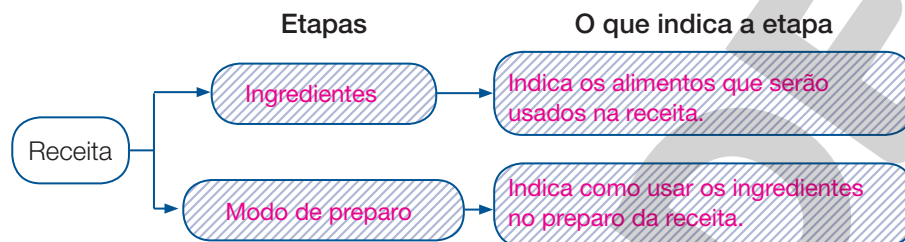
**Análise**

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que aproveitar as partes dos alimentos que seriam descartadas ajuda a reduzir o desperdício, reduz gastos com alimentação e produz menos resíduos.

- 1 Por que é importante aproveitar integralmente os alimentos?
- 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?
A receita está organizada em etapas e cada etapa é dividida em tópicos.
- 4 Em sua opinião, essa forma de organização do texto facilita o entendimento de como fazer a receita? *Resposta pessoal.*

**Organize**

- 5 Copie o esquema a seguir no caderno, preenchendo as etapas da receita e o que cada uma delas indica.

**Escreva**

- 6 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 descreva o modo de preparo da receita de forma semelhante à apresentada na página anterior. Ao escrever, lembre-se de que outra pessoa vai ler a receita, então descreva o passo a passo de forma clara.
 - b) Troque a receita com um colega da sala e, se possível, tente prepará-la com um adulto em casa. Depois, comente se foi fácil fazer a receita seguindo o modo de preparo, além de contar o que achou do sabor. Caso tenha tirado fotografias, elas poderão ser usadas para ilustrar a receita.

101

► 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 [...]

A sensibilização das pessoas sobre o desperdício de alimentos é um importante instrumento para o aumento a 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: 14 jun. 2021.

- **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes citem que aproveitar 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 estudantes 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.
- **Atividades 3 e 4.** Espera-se que os estudantes mencionem que a organização em tópicos torna o texto mais objetivo e facilita a localização das informações.
- **Atividade 5.** Essa atividade permite que os estudantes fiquem atentos ao modo como as instruções do texto estão organizadas, familiarizando-se com a estrutura.
- **Atividade 6.** Instrua os estudantes a escolherem receitas simples e com ingredientes fáceis de ser encontrados na região. Peça a eles que leiam a receita do colega e, se tiverem alguma dúvida, conversem para esclarecê-la. Oriente-os a ouvirem 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 social. Justifique aos estudantes a importância desse assunto. Explique que o aproveitamento de alimentos pode levar refeições de qualidade a muitas pessoas. Além, é claro, de diminuir a produção de resíduos.

Ao tratar do valor energético dos alimentos e do significado das quilocalorias, retome com os estudantes 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 estudantes deem significado às informações presentes nas tabelas nutricionais.

É importante que eles consigam relacionar o valor energético dos alimentos com a quantidade de alimento adequada para suprir suas necessidades diárias. Para verificar se 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 estudantes que não devemos nos preocupar apenas com a quantidade de quilocalorias ingeridas. Muitas vezes, a ingestão de alimentos ultraprocessados 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 para trabalhar aspectos da habilidade **EF05CI08** e para discutir a importância das atividades físicas para manter a saúde e para o bem-estar em geral.

BNCC em foco:
EF05CI08

Cuidar da alimentação

Para que uma alimentação seja completa e saudável, ela deve conter alimentos variados e todos os nutrientes de que o corpo necessita, 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, peso e atividade física que pratica. Assim, a quantidade e o tipo de alimento que deve compor as refeições diariamente variam de pessoa para pessoa.



Ao escolher alimentos é preciso levar em conta não apenas seu valor energético, mas também se eles contêm os nutrientes de que necessitamos, se nos fazem bem e se estão disponíveis. Devem ser consideradas também as preferências de cada 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.

- Quem precisa ingerir mais calorias por dia? Justifique.
Ângela, pois tem um gasto energético maior.
- Em sua opinião, 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.



Texto complementar

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 [...].

Há outros hábitos que devemos cultivar para cuidar de nossa alimentação. Veja a seguir alguns exemplos.

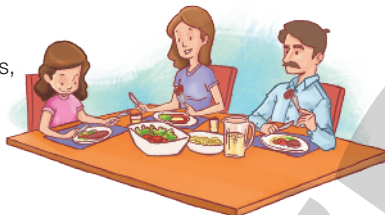
Dê preferência a alimentos *in natura* ou minimamente processados: frutas, verduras, legumes, ovo, carnes etc. Quanto mais variados forem, melhor!



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

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



10 Pergunte a seus colegas qual destas frutas eles mais gostam e anote as respostas.

abacaxi banana goiaba jabuticaba melão

- Então, construa um gráfico representando uma barra para cada fruta e pinte um quadrinho para cada resposta. Não se esqueça de dar um título ao gráfico e colocar a data em que coletou os dados.
- Além da fruta preferida, pergunte a eles de que fruta eles gostam menos. **Resposta variável.**
- Além das frutas indicadas, que outras frutas vocês têm o hábito de comer? Converse com os colegas. **Resposta pessoal.**

103

• **Atividade 10.** Os estudantes devem fazer a pesquisa com os colegas e organizar em um gráfico os dados levantados. Aproveite o momento para relembrar com os estudantes a importância da ingestão de frutas, dos nutrientes que elas fornecem, das fibras e da água, que contribuem para manter o corpo saudável. Esta atividade promove um trabalho interdisciplinar com Matemática, já que trata da organização de dados de pesquisa em gráficos.

Promova uma roda de conversa com os estudantes sobre a importância dos cuidados com a alimentação e com os alimentos. 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 saúde. A atividade favorece o desenvolvimento das habilidades **EF05CI08** e **EF05CI09** e de habilidades relacionadas à **competência geral 7** e à **competência específica 2**.

BNCC em foco:
EF05CI08, EF05CI09

► 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. [...]

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: 14 jun. 2021.

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 estudantes aprenderão a organizar um cardápio equilibrado, levando em conta os diferentes nutrientes e também as quilocalorias.

Comece a atividade conversando com os estudantes 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 estudantes esclarecerem dúvidas a respeito dos alimentos e seus nutrientes e sobre dietas saudáveis.

- **Atividade 1.** Aproveite a oportunidade para falar 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 estudantes podem refletir sobre seus próprios hábitos alimentares e compará-los com o cardápio elaborado pelo grupo.

Aproveite o momento e reforce aos estudantes que as situações são fictícias e a montagem do cardápio têm o intuito de verificar a compreensão do assunto. Somente um profissional deve montar dietas para as pessoas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI08

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 no caderno uma refeição balanceada para o almoço de Felipe e justifique a sua resposta.

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 no caderno o nome dos alimentos selecionados e justifique a sua resposta.



Para você responder

1. Classifique os alimentos escolhidos por você para compor as duas situações em: *in natura*, minimamente processados, processados ou ultraprocessados.
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.

104

Texto complementar

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 [...]. A relação entre a saúde e a qualidade de vida compõe-se dos seguintes elementos [...]: ▶

3. Observe dois pratos típicos da culinária brasileira.



O arroz com pequi é um prato tradicional da culinária goiana. O pequi, fruto nativo que já era utilizado pelos indígenas, incorporou-se ao arroz. Hoje, esse prato pode ter ingredientes que valorizam o sabor e o aroma do fruto, como óleo ou banha de porco, alho, cebola, sal, pimenta e cheiro-verde. Município de Goiânia, Goiás, em 2020.

O tacacá é um prato típico da região Norte do Brasil, feito com tucupi (caldo extraído da farinha de mandioca-brava), goma de mandioca, camarões secos e folhas de jambu. O jambu é uma planta comum de ser encontrada nessa região e que, em contato com a boca, causa certo formigamento. Esse prato teria se originado, há muito tempo, da culinária indígena local. Município de Santarém, Pará, em 2017.

- Faça uma pesquisa e selecione uma receita para cada um dos pratos mostrados nas fotografias.
- Identifique os nutrientes necessários em cada receita. Como você caracteriza cada um desses pratos? **Respostas pessoais.**

Hora da leitura

- **Hora do almoço**, de Ilan Brenman e Ionit Zilberman, Companhia das Letrinhas, 2012.

105

► 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: 14 jun. 2021.

Oriente os estudantes 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 alimentos seja respeitado. Chame a atenção para o fato de que as porções são diárias, e não apenas para uma refeição.

É interessante que os estudantes possam conhecer os cardápios elaborados por todos os grupos para notarem como cardápios igualmente equilibrados podem conter alimentos diferentes. Anote os cardápios de cada uma das situações na lousa e, com a turma, faça as adaptações necessárias para que todos os cardápios fiquem equilibrados e adequados às necessidades diárias.

Alerte os estudantes 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 estudantes a respeito das próprias escolhas alimentares, de modo que eles possam reavaliar sua alimentação e sejam capazes, de maneira ativa, de argumentar a respeito de suas decisões.

• **Atividade 3.** Aproveite essa atividade para explorar o valor nutricional destes e de outros pratos típicos da culinária brasileira e, também, da região onde os estudantes vivem. Ao final, avaliem a frequência com que essas refeições deveriam ser consumidas e pensem em possíveis complementos para acompanhá-las.

Objetivos da seção

- Conhecer as causas de alguns distúrbios alimentares.
- Reconhecer que hábitos saudáveis contribuem para a 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 estudantes 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 estudantes 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 estudantes, orientando-os a ouvirem os colegas com respeito e pedirem 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 de estudantes nessas condições, o que causará constrangimentos. Também não se deve supervalorizar a magreza. Discuta com os estudantes que as diferenças entre tipos físicos são normais, e o que importa é estar saudável.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI09

MP132

O mundo que queremos



Prevenção de distúrbios alimentares

Os chamados distúrbios nutricionais ou alimentares são problemas de saúde relacionados a alterações no comportamento alimentar das pessoas. A anorexia, a bulimia e a compulsão alimentar são alguns exemplos de distúrbios alimentares.

Pessoas com anorexia, por exemplo, não conseguem se alimentar. Já pessoas com bulimia se alimentam, mas se sentem culpadas e provocam vômitos ou diarreias.

É preciso ter muita atenção, pois a falta de nutrientes necessários ao corpo em razão de distúrbios alimentares pode causar subnutrição.

Leia, a seguir, textos que exemplificam como distúrbios alimentares podem afetar uma pessoa.

[...] Mudanças no padrão alimentar, relação confusa com a **comida** e sentimento de não aceitação para com o corpo são alguns sinais bem característicos que indicam que algo não vai bem com a mente do ser humano no que diz respeito à **alimentação**. Trata-se de um quadro de **transtorno alimentar** (TA), distúrbio emocional em que a pessoa apresenta alteração na forma como lida com a comida e, também, consigo mesmo e o seu eu frente ao espelho. [...]

Para a psiquiatra Maria Francisca Mauro [...] “ocorre uma perturbação na relação do indivíduo com a comida, ou seja, ele come muito pouco ou come de forma descontrolada, e também na forma como percebe seu corpo, achando que está ‘inadequado’, o que torna ‘pior’ quando comparado a outras pessoas” [...].

Transtornos alimentares: relação deturpada com a comida e o espelho. *Estado de Minas*. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/bem-viver/2021/06/02/interna_bem_viver,1272900/transtornos-alimentares-relacao-deturpada-com-a-comida-e-o-espelho.shtml>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Ao se olhar no espelho, a pessoa que sofre com a anorexia nervosa, embora esteja magérrima, se acredita gorda e encontra pneuzinhos aqui e ali. Essa distorção da autoimagem costuma aparecer mais frequentemente nas adolescentes e mulheres jovens: preocupadas em conquistar um corpo igual ao das modelos das revistas, fecham a boca, perdendo peso e saúde. [...]

Na bulimia, alternam-se períodos de alimentação regular com momentos de comilança. Durante o surto de compulsão alimentar [...], uma pessoa pode ingerir até 10 mil calorias, quatro vezes mais do que a média de consumo recomendada para um dia inteiro! [...]

Ao contrário daqueles que sofrem com a anorexia nervosa, os bulímicos costumam estar próximos de seu peso ideal. Também não apresentam sintomas claros de depressão e são considerados pessoas extrovertidas e alegres. Contudo, apesar da aparência saudável, quem apresenta esse comportamento compulsivo em relação à comida está doente e precisa se cuidar.

Espelho, inimigo meu... *Fiocruz*. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infol=791&sid=8>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

106

Texto complementar

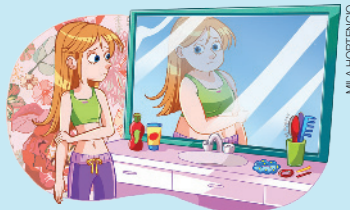
Obesidade é o transtorno alimentar mais frequente na atualidade

[...] 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. ▶

O sobrepeso e a obesidade se tornaram comuns nos dias de hoje. Eles podem ser causados, entre outros fatores, por ingestão de alimentos em excesso, consumo de alimentos ultraprocessados e falta de atividade física.

Cultivar alguns hábitos pode ajudar a prevenir distúrbios alimentares. Conheça alguns exemplos a seguir.

1. Comer sempre nos mesmos horários, não pular as refeições e dar preferência a lanches saudáveis.
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.
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.



MILA HORTENÇIO

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



Compreenda a leitura

- 1 Quais são os distúrbios nutricionais ou alimentares citados no texto?
Anorexia, bulimia e compulsão alimentar.
- 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 falta de atividades físicas.



Vamos fazer

- 3 A construção da autoestima abrange a percepção, a aceitação e a valorização de todas as características que fazem parte de quem somos. Valorizar as nossas qualidades pode ser uma forma de ajudar a prevenir certos distúrbios alimentares.
 - a) Faça dupla com um colega.
 - b) Organize uma lista de qualidades ressaltando aquilo que você acha mais legal e interessante nele. **Resposta pessoal.**
 - c) 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

► [...] 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 desprendendo 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: <<https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/obesidade-e-o-transtorno-alimentar-mais-frequente-na-atualidade/>>. Acesso em: 19. jun. 2021.

Enfatize a importância de cultivar hábitos saudáveis para a manutenção da saúde física e mental. Incentive os estudantes a realizarem atividades de lazer, praticarem atividades físicas e manterem uma alimentação equilibrada. Comente sobre a importância de conversar com os colegas e os familiares.

Ao final da leitura do texto, pergunte aos estudantes se eles sabem o que é autoestima. Anote na lousa 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, elabore, em conjunto com os estudantes, uma definição de autoestima.

- **Atividades 1 e 2.** Use as informações do texto e a discussão sobre elas para conscientizar os estudantes e sensibilizá-los para o tema.
- **Atividade 3.** Estimule os estudantes a refletirem sobre as características que compõem um ser humano, ressaltando que as características emocionais e de comportamento também fazem parte do que somos. Ajude-os a identificarem e a elencarem características positivas dos colegas e de si mesmos e incentive-os a elogiar os colegas no dia a dia.

Objetivos do capítulo

- Conhecer os órgãos envolvidos na digestão dos alimentos.
- Compreender que no processo digestório ocorre a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo organismo.
- Perceber 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 das habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**, relacionadas à compreensão desse conteúdo.

Comece perguntando aos estudantes o que eles acham que acontece com os alimentos dentro do corpo humano. Deixe que a turma levante hipóteses e, depois, solicite a cada estudante que escreva a sua hipótese em forma de redação ou esquema.

Explique aos estudantes 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, isso ocorre devido às suas frequentes necessidades: fome, sede, apetite, gases, frequência de defecações, entre outras. Ao trabalhar os sistemas, é interessante chamar a atenção dos estudantes para os sinais que o corpo nos envia. Desenvolver o hábito de observar as variações que ocorrem no corpo pode ser grande fonte de aprendizado sobre nós mesmos, sobre ciclos e períodos que regulam diversas atividades desenvolvidas pelo 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

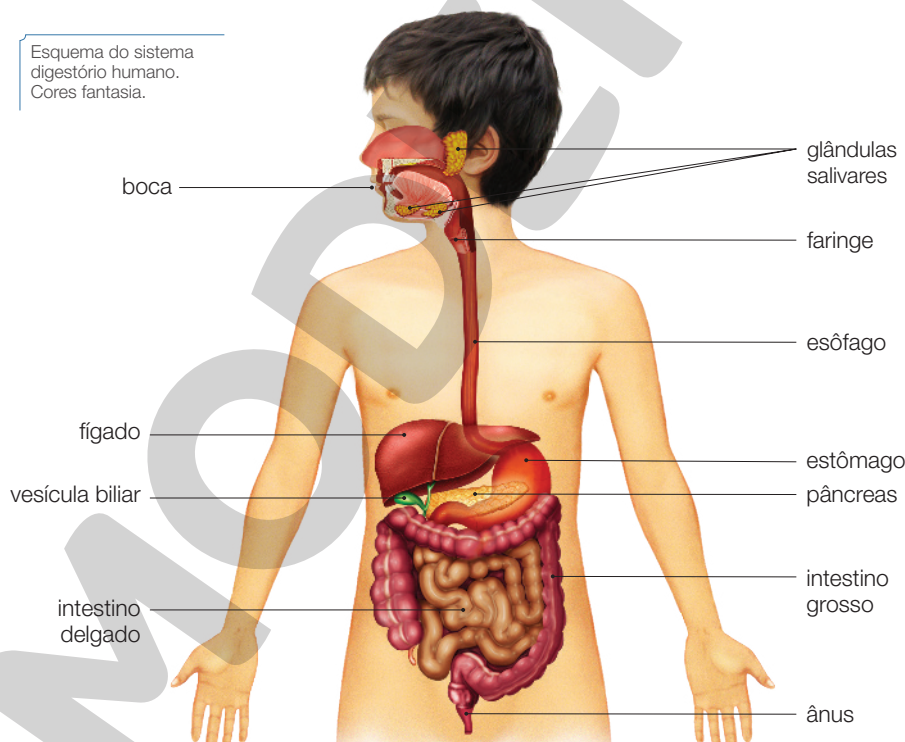
Para que o corpo consiga absorver os nutrientes, os alimentos ingeridos são reduzidos em partes bem pequenas e transformados em substâncias mais simples. Esse processo é chamado de **digestão**.

Os nutrientes absorvidos passam para o sangue e são distribuídos para as células de todo o corpo. Eles podem ser usados como fonte de energia ou fazer parte das células.

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.

Esquema do sistema digestório humano. Cores fantasia.



Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

108

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI06, EF05CI07

Texto complementar

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. ▶

1. Porque os bebês ainda não têm todos os dentes. Os dentes rasgam e trituram os alimentos, reduzindo-os a pedaços menores, o que facilita a digestão. Assim, **Etapas da digestão** pedaços maiores de alimento dificultariam engolir e prejudicariam a digestão completa do alimento.

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, processos que facilitam a digestão, o alimento passa a ser chamado de **bolo alimentar**.

Classificação e função dos dentes

Caninos: são os dentes mais pontudos; rasgam os alimentos.

Pré-molares e molares: são os dentes que ficam nos lados e no fundo da boca; eles esmagam e trituram os alimentos.



Incisivos: são os dentes que ficam na frente da boca e cortam os alimentos.

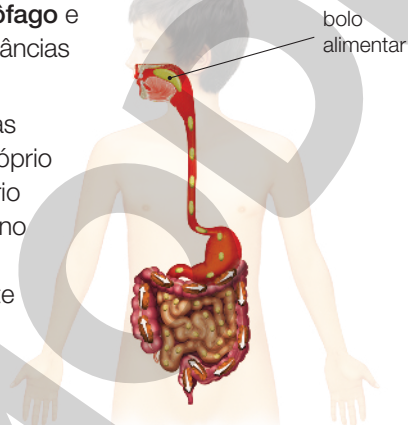
Elaborado com base em: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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 que envolvem esse tubo.

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 eliminados pelo ânus.



O caminho do bolo alimentar pelo sistema digestório. Cores fantasia.

Elaborado com base em: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ILUSTRAÇÕES: SAMURASAM

Inicie uma discussão com os estudantes 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 apresentada 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 estudantes 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 estudantes compreendam a função dos dentes. Se julgar pertinente, explique aos estudantes que há diversas formas de iniciar a introdução alimentar dos bebês e que cada família escolhe a forma à qual se adapta melhor.

1 Por que se costuma oferecer alimentos em pedaços pequenos a bebês?

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.

Explique aos estudantes 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 localização no corpo humano. Assim, os estudantes vão se habituando cada vez mais com o corpo humano.

Para você ler

RELVAS, Marte Pires (Org.). *Que cérebro é esse que chegou à escola? As bases neurocientíficas da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Editora Wak, 2012.

Coletânea de artigos sobre o cérebro e seu funcionamento, com foco nas possibilidades de aprendizagem.

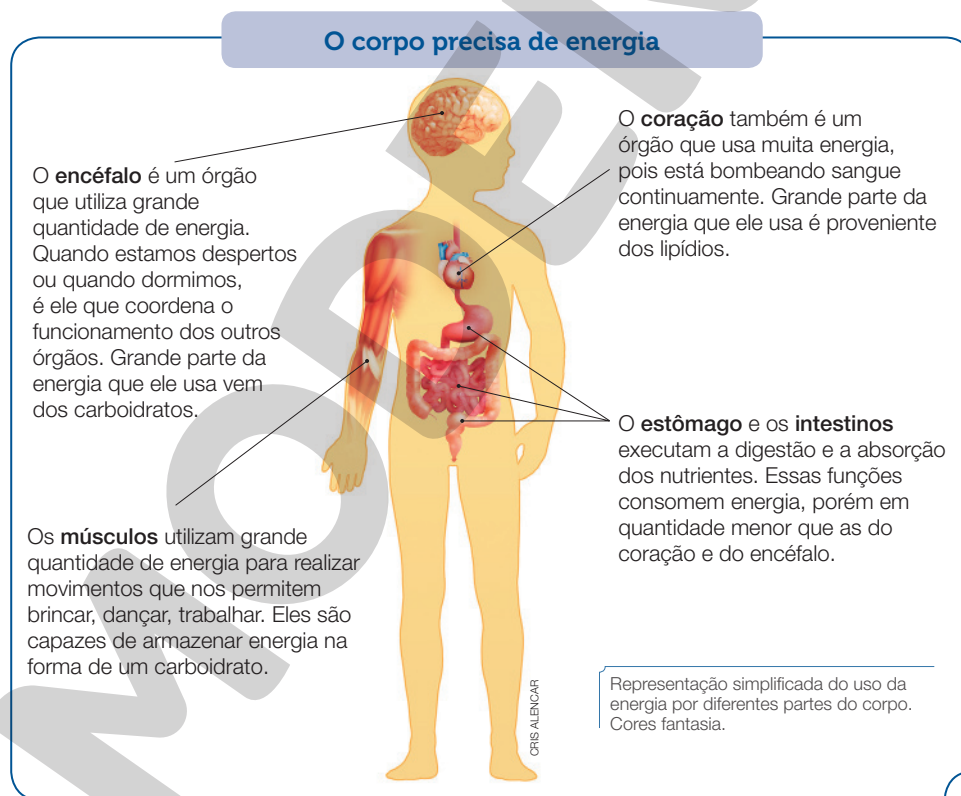
Nutrição do corpo

A obtenção de nutrientes por meio da digestão é uma etapa da **nutrição** do corpo, que inclui o transporte de nutrientes até as células e o seu aproveitamento para o funcionamento do organismo. Ao final desse processo, ocorre a eliminação de resíduos.

Assim, os nutrientes presentes nos alimentos podem fornecer energia para manter as funções vitais, compor a estrutura do corpo ou ainda serem armazenados no organismo.

A nutrição depende do funcionamento integrado de diversos órgãos do corpo, da mesma forma que todos os órgãos precisam funcionar em conjunto para manter o organismo vivo e saudável. O **encéfalo**, localizado na cabeça, é o órgão que controla o funcionamento dos demais órgãos do corpo, além de ser 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.



Elaborado com base em: MARIEB, E. N.; HOEHN, K. *Anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

110

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI06, EF05CI07

Texto complementar

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 contidos no sangue 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 à questão no caderno.

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. [...]

A incrível conexão cérebro-intestino. *Revista Saúde*. 1º mar. 2016. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/mente-saudavel/a-incrivel-conexao-cerebro-intestino/>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

GLOSSÁRIO

Descomunal: imenso.

Cruciais: que são de grande importância.

- 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. A energia é obtida dos alimentos, porém, para aproveitá-la é preciso a participação do gás oxigênio.

111

▶ 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, p. 56-57.

- Atividade 2.** A atividade trabalha a habilidade leitora dos estudantes, dando oportunidade para que combinem informações presentes no texto com conceitos estudados anteriormente.
- Atividade 3.** Esta atividade reforça a ideia do trabalho integrado de diferentes órgãos para nutrir o corpo humano, possibilitando desenvolver as habilidades **EF05CI06** e **EF05CI07**. 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 se acumula no organismo.

Domínio da linguagem

Leitura. O trabalho com o texto da atividade 2 pode auxiliar na avaliação da habilidade leitora do estudante e de sua autonomia ao ler, tanto silenciosamente quanto em voz alta. Busque avaliar o padrão rítmico e a precisão da leitura.

Objetivos do capítulo

- Identificar os órgãos do sistema respiratório e do sistema circulatório.
- Conhecer o caminho do ar no sistema respiratório e identificar os movimentos respiratórios.
- Compreender que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico.
- Compreender que, por meio do sistema circulatório, o sangue transporta nutrientes, gás oxigênio, gás carbônico e resíduos pelo organismo.
- Identificar que a circulação sanguínea ocorre por meio de artérias, veias e capilares sanguíneos.

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 as habilidades EF05CI06 e EF05CI07.

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.

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 estudantes ajudando-os a entenderem 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 para os vasos sanguíneos que irrigam os alvéolos, enfatizando sua importância para as trocas gasosas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI06, EF05CI07

Capítulo

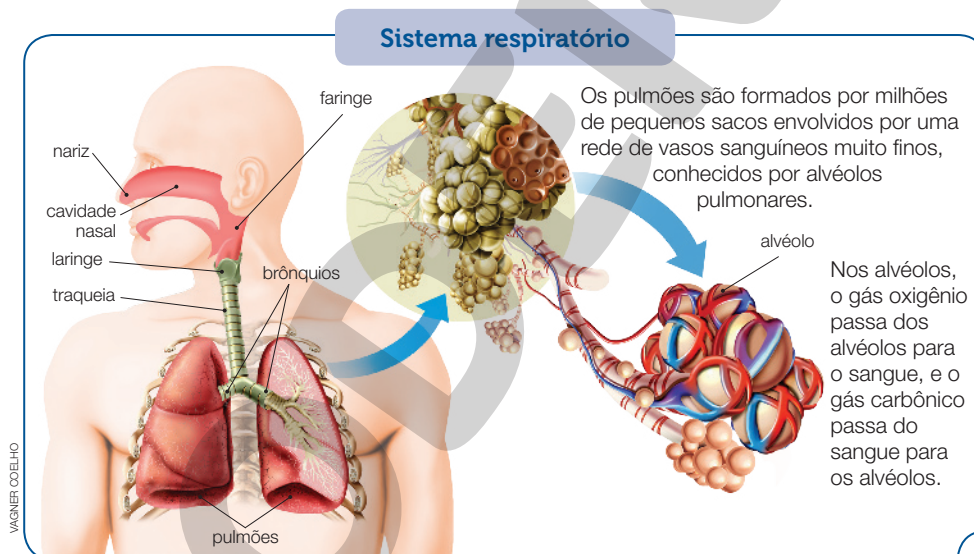
3

Transporte de gases e nutrientes

O **gás oxigênio** presente no ar é necessário para transformar os nutrientes fornecidos pelos alimentos em energia para o corpo e, por isso, ele é fundamental para a sobrevivência dos seres humanos. 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.



Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Esquema dos órgãos do sistema respiratório. O pulmão esquerdo é mostrado em corte. Os elementos das imagens não estão na mesma proporção. Cores fantasia.



1

Copie e ordene os órgãos indicados no quadro a seguir 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

112

Texto complementar

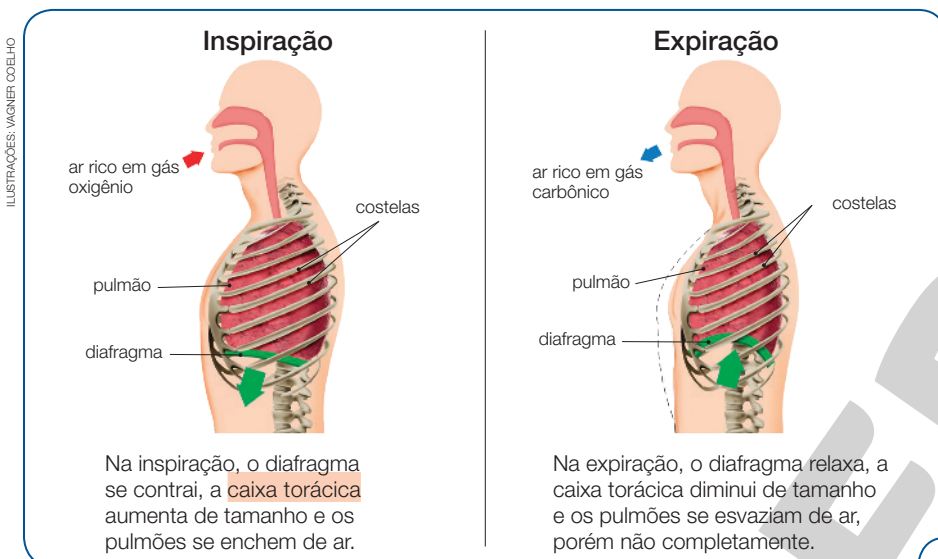
O cigarro e o aparelho respiratório

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 [...].

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**.



Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

GLOSSÁRIO

Caixa torácica: espaço formado pelas costelas onde ficam alojados os pulmões e o coração.

Os elementos das imagens não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

- 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.
 - 4 Copie as frases a seguir no caderno, completando-as.
 - a) Ao entrar no corpo, o ar é rico em . **gás oxigênio**
 - b) Ao sair do corpo, o ar é rico em . **gás carbônico**
 - c) Na inspiração, o diafragma se contrai, a caixa torácica e os pulmões de ar. **aumenta de tamanho/se enchem**
 - d) Na expiração, o diafragma relaxa, a caixa torácica e os pulmões de ar. **diminui de tamanho/se esvaziam**
3. 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.

113

► A combustão resultante dessa agressão térmica gera partículas de oxigênio, os chamados radicais 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.uol.com.br/entrevistas-2/o-cigarro-e-o-aparelho-respiratorio-entrevista/>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

Faça com os estudantes 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, eles 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 importante para a obtenção de energia. Optamos por não chamar de respiração a entrada e a saída de ar dos pulmões para evitar que os estudantes se confundam. Em termos específicos, esse processo é chamado de **ventilação**.

- **Atividade 2.** Retome 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 a cada estudante e solicite que o encha. Chame a atenção para os movimentos respiratórios: ao encher o balão, o ar é inspirado pelo nariz e expirado pela boca. Outra alternativa é pedir aos estudantes que coloquem as mãos sobre o peito e respirem lenta e profundamente. Peça que descrevam o que acontece.
- **Atividade 4.** Caso estejam com dificuldade em responder, retome o esquema dos movimentos respiratórios e o esquema dos órgãos do sistema respiratório.

Educação em valores

Combate ao tabagismo. Converse com os estudantes sobre os danos que o tabagismo provoca no corpo, especificamente no sistema respiratório. Para mais informações, leia o texto complementar no rodapé desta dupla de páginas.

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 a 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 estudantes 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 estudantes 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 estudantes 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.

BNCC em foco:
EF05CI06

114

Atividade prática

Construção de modelo

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

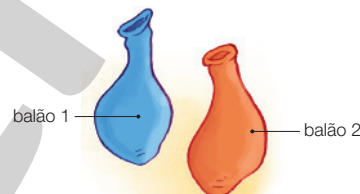
Construir um modelo para compreender o funcionamento do pulmão.

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, como mostra o passo 2, ao lado.
3. Encaixe a parte aberta do balão 1 na abertura da garrafa e fixe a borda com fita adesiva.



Passo 1.



Passo 2.



Passo 3.

Texto complementar

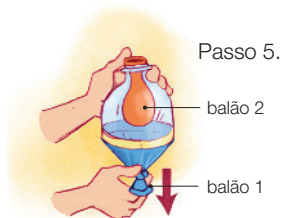
Aumento da capacidade respiratória

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.

- Coloque o balão 2 dentro da garrafa, prendendo o bico dele no gargalo. Fixe o bico do balão com fita adesiva, como mostra o passo 4, ao lado.
- Segure a garrafa com o gargalo para cima e puxe suavemente o bico do balão 1 para baixo. Solte o bico com cuidado e repita esse procedimento algumas vezes, observando o que acontece com o balão 2.



Passo 5.



Passo 4.

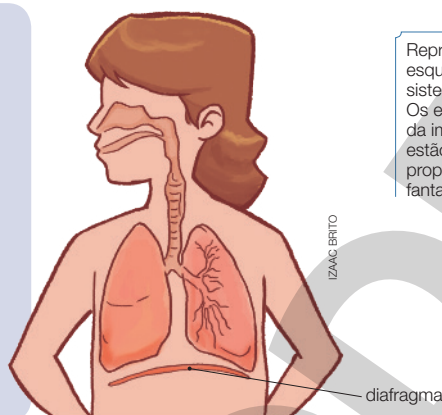
IZAAC BRITO

3. 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.

Para você responder

- Observe a imagem abaixo, 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. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

IZAAC BRITO

diafragma

- Que balão representa o diafragma no modelo que você construiu? **O balão 1.**
 - Que balão representa os pulmões no modelo que você construiu? **O balão 2.**
 - A garrafa representa que parte do corpo? **A caixa torácica.**
- 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.**
 - Explique como o movimento do diafragma faz o ar entrar e sair dos pulmões.
 - 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.**
 - Em sua opinião, 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 permite verificar o entendimento dos estudantes sobre o que ocorreu no experimento.
- Atividades 2 e 3.** Leia as informações sobre o diafragma e confira o que os estudantes entendem por contração e relaxamento desse músculo. Discuta as perguntas da atividade com eles e ajude-os a relacionarem as partes do modelo com as estruturas do sistema respiratório, aproveitando para explorar também aspectos da habilidade **EF05CI06**. Os estudantes 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 ser representado em sua totalidade.
- Atividade 5.** Discuta o tema com os estudantes 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.

BNCC em foco:
EF05CI06

Sugestão de atividade: Frequência respiratória

Nesta atividade, os estudantes 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 trabalhar a estrutura e o funcionamento do sistema circulatório, os estudantes poderão compreender melhor a relação entre o funcionamento desse sistema, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos, de acordo com a habilidade EF05CI07.

Peça aos estudantes 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 estudantes 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 estudantes 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.

Educação em valores

Formação cidadã. O assunto apresentado na atividade 6 propicia uma conversa sobre a importância da doação de sangue. Aproveite a oportunidade e apresente aos estudantes dados sobre doações de sangue realizadas no Brasil recentemente. É importante que os estudantes entendam a relevância desse ato de solidariedade e possam ser futuros doadores.

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.

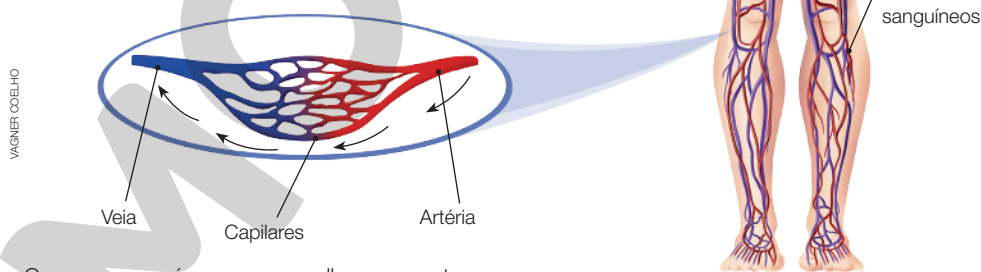
O coração

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 e segue 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. Os vasos mais finos representam os capilares sanguíneos. As setas indicam a direção do fluxo sanguíneo.

Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Texto complementar

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. ▶

6. a) Transportar oxigênio e nutrientes para serem usados pelas células e recolher os resíduos produzidos por elas, como o gás carbônico, e transportá-los para serem eliminados do corpo.

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 no seu caderno.

O doador de sangue deve ter entre 16 e 69 anos, pesar mais de 50 kg 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.

6. b) A doação de sangue é importante porque ajuda pessoas que precisam de sangue e pode salvar vidas.



DURANTE A PANDEMIA, MAIS DO QUE NUNCA PRECISAMOS DA SUA SOLIDARIEDADE. Se você é saudável, tem entre 16 e 69 anos e mais de 50 kilos, doe sangue regularmente. Os hemocentros estão preparados para você doar em segurança. Informe-se com o hemocentro da sua cidade e agende um horário.

Acesse saude.gov.br/doesangue e saiba mais. DISQUE SAÚDE 136

Campanha de incentivo à doação de sangue do Ministério da Saúde, em 2020.

a) Qual é função do sangue no nosso organismo?

b) Qual é a importância da doação de sangue?

c) Quem pode ser doador de sangue?

6. c) Qualquer pessoa que tenha entre 16 e 69 anos, pese mais de 50 kg e esteja em boas condições de saúde.

7 Com a ajuda de um adulto, faça uma pesquisa e descubra o que acontece com os movimentos respiratórios e com os batimentos cardíacos quando realizamos atividades físicas intensas. Depois, compartilhe suas descobertas com os colegas e discuta por que essas alterações acontecem.

Tanto os movimentos respiratórios quanto os batimentos cardíacos ficam mais acelerados, pois os músculos passam a consumir mais energia e, conseqüentemente, requerem maior aporte de nutrientes e de gás oxigênio (com maior liberação de gás carbônico).



• **Atividade 5.** Explique aos estudantes que, no interior dos vasos, circula o sangue, responsável por levar nutrientes e gás oxigênio às células de todos os órgãos, possibilitando que elas tenham energia para realizar suas atividades. Você pode complementar lembrando que existem três tipos de vasos sanguíneos: artérias, capilares e veias. As artérias saem do coração e têm paredes resistentes. Os capilares são finíssimos e permitem a troca de substâncias entre o sangue e as células. As veias chegam ao coração e têm paredes mais finas que as artérias.

• **Atividade 6.** Explique a importância da doação de sangue. Pergunte aos estudantes se conhecem alguém que precisou de doação de sangue e se sabem o motivo. Esta atividade trabalha a habilidade leitora dos estudantes, a partir de um texto relacionado ao assunto estudado.

• **Atividade 7. Tarefa de casa.** Proponha também a pesquisa em sala de aula, pedindo aos estudantes que compartilhem suas descobertas em casa, com as pessoas que vivem com eles. Antes da pesquisa, peça que meçam o batimento cardíaco durante 15 segundos e observem o ritmo dos movimentos respiratórios. Repitam esses procedimentos após pularem corda, por exemplo, por cerca de 2 minutos. A ideia é que eles percebam que os músculos passam a consumir mais energia e, conseqüentemente, requerem maior aporte de nutrientes e de gás oxigênio (com maior liberação de gás carbônico). O maior suprimento de gás oxigênio ocorre com o aumento da frequência respiratória; o transporte mais eficiente de gás oxigênio e dos demais nutrientes se dá com o aumento da número de pulsações do coração por unidade de tempo.

Para você acessar

Fundação Pró-Sangue. Disponível em: <<http://www.prosangue.sp.gov.br/home/Default.html>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

O site traz esclarecimentos sobre a doação de sangue no Brasil. Também é possível localizar o hemocentro mais próximo, clicando em sua região no mapa para listar os endereços.

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 na eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo.

Pergunte aos estudantes se eles costumam observar a própria urina: Ela tem sempre a mesma coloração? A quantidade varia? Incentive os estudantes a fazerem seus comentários. Explique que a observação da urina possibilita detectar precocemente alterações que podem indicar problemas de saúde.

Peça aos estudantes 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 a atenção para os vasos sanguíneos que chegam aos rins e saem deles. 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, tendo como foco a habilidade EF05CI07.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI07

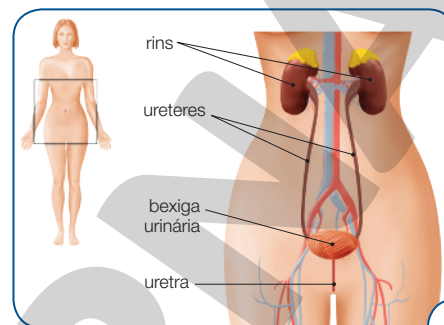
Capítulo

4

Eliminação de resíduos

Em suas atividades, as células produzem resíduos que, se forem acumulados no corpo, podem 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. O sangue percorre os vasos sanguíneos até chegar aos rins.

2. Os rins filtram o sangue e dele retiram água e outras substâncias. Essa mistura forma a urina.

3. O sangue filtrado volta a circular pelo corpo.

4. A urina que se forma nos rins segue para a bexiga urinária pelos ureteres.

5. A urina fica armazenada na bexiga urinária. Quando a bexiga urinária fica cheia, sentimos vontade de urinar.

6. A urina sai da bexiga urinária pela uretra, que a conduz até o meio externo.

As estruturas das imagens desta página não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

- 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.

118

Texto complementar

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.

A água no corpo humano

Além de filtrar o sangue, outra função dos rins é controlar a quantidade de água no organismo.

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

Elaborado com base em: HALL, J. E.; GUYTON, A. C. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Para manter a saúde, é importante equilibrar a quantidade de água perdida e a ingerida ao longo do dia. **4. 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.**

3 Copie as frases a seguir no caderno, escrevendo o nome do(s) órgão(s) que realiza(m) as funções descritas.

- Canais que conduzem a urina dos rins até a bexiga urinária. **Ureteres.**
- Órgãos que retiram do sangue água e outras substâncias. **Rins.**
- Órgão no qual a urina fica armazenada. **Bexiga urinária.**
- 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.

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.**

6 Com base na tabela acima, sobre a perda de água diária, é possível compreender o motivo de sentirmos mais sede após uma atividade física?

Os estudantes 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.

119

► 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 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://feapaesp.org.br/material_download/191_Exame%20de%20urina.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

Comente com os estudantes 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 estudantes 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.

O funcionamento integrado dos sistemas do corpo humano garante a sua sobrevivência. Alguns estudantes 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, trabalhando aspectos da habilidade EF05CI07.

- **Atividades 3, 4 e 5.** Nessas atividades os estudantes deverão usar o conhecimento adquirido no capítulo para responder ao que se pede. Retome o conteúdo, caso necessário.
- **Atividade 6.** Aproveite a tabela e pergunte: Você consegue explicar 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.

Objetivo da seção

- Conhecer algumas curiosidades a respeito do corpo humano.

Pergunte aos estudantes se eles reconhecem os sistemas associados às imagens e lembre que função cada um deles exerce no organismo. Verifique se os estudantes identificam o sistema respiratório (imagem do espirro), o sistema cardiovascular (imagem dos vasos sanguíneos) e o sistema urinário (imagem do recipiente de coleta de urina).

Em seguida, peça aos estudantes que apontem uma ou mais relações entre combinações de sistemas, explorando as habilidades EF05CI06 e EF05CI07.

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 estudantes relacionam esse fato à função de distribuição de gases e nutrientes para todas as células, transportando também os resíduos liberados por elas.

ÁLBUM de Ciências

Curiosidades do corpo humano

Conheça algumas curiosidades relacionadas a partes do corpo humano que você acabou de estudar.

O muco de nariz é uma proteção.

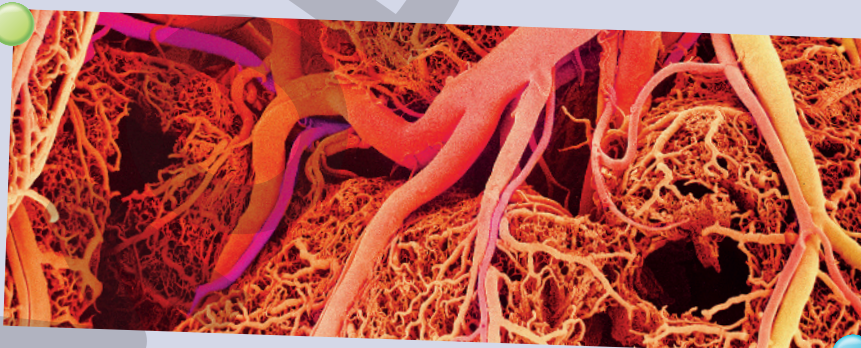
A pele do interior do nariz produz muco, uma espécie de líquido viscoso que se espalha nos pelos que estão dentro do nariz. Assim, os pelos e a pele criam uma verdadeira barreira na qual “grudam” poeira e microrganismos que vêm pelo ar que respiramos.



GUSTAVO TABOSA/SHUTTERSTOCK

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 através do ar. Assim, no espirro esse ar sai pelo nariz e pela boca de uma vez, e leva consigo o que encontrar no caminho. Por isso, muitas vezes, muco e saliva saem com o espirro.



SUSUMI NISHINAGA/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTARENA

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 suficientes para dar mais de duas voltas ao redor da Terra. Vasos sanguíneos vistos ao microscópio eletrônico. Aumento de 62 vezes.

120

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI06, EF05CI07

EUGENY SKRIPNICHENKO/ISTOCK PHOTO/GETTY IMAGES



Um adulto faz de um a dois litros de urina 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.

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



FIDOSHUTTERSTOCK

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.

- Junto com um adulto, façam uma pesquisa para saber mais curiosidades sobre o corpo humano. Depois, reúna-se com seus colegas e organizem um mural de curiosidades na sala de aula. **Respostas variáveis.**

Aproveite a oportunidade para explicar a função de proteção do muco 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 estudantes 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 estudantes que o suor e a urina são formas pelas quais perdemos a água presente no nosso corpo. Pergunte como essa água pode ser repostada. Enfatize a importância de beber bastante água para manter o corpo saudável.

- **Tarefa de casa.** Pergunte que outras curiosidades os estudantes conhecem sobre o corpo humano. Estimule-os a pesquisarem, com um adulto de sua casa, novas curiosidades e a identificarem funções atribuídas aos fatos encontrados. No dia de apresentar as curiosidades em um mural, procurem estabelecer relações entre funções dos órgãos explorados, o estado de equilíbrio do corpo e estímulos do ambiente externo.

Objetivos da seção

- Retomar os objetivos estudados na unidade e o vocabulário aprendido.
- Avaliar o processo de aprendizagem em relação aos conteúdos abordados na unidade.
- **Atividade 1.** Os estudantes devem utilizar conteúdos estudados na unidade em um contexto que retrata uma ação cotidiana. O professor pode propor novas frases, semelhantes, aproveitando para identificar e sanar dúvidas.
- **Atividade 2.** Observe as respostas dos estudantes e enfatize a importância de escolhermos de forma consciente aquilo que comemos. Essa atividade possibilita que os estudantes apliquem conceitos relacionados à elaboração de um cardápio equilibrado, de acordo com o que é proposto pela habilidade **EF05CI08**.
- **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.

BNCC em foco:
EF05CI08

O que você aprendeu



- 1** Copie os textos no caderno, completando-os com as palavras do quadro.

minerais saudável digestão nutrientes sistema digestório vitaminas energia

Eu adoro banana! Além de ser muito **energia** gostosa, ela me dá **nutrientes** para brincar e contém **vitaminas** como as **sais minerais** e os **saudável**, que ajudam a me manter **saudável**.

Para aproveitar os nutrientes **sistema digestório** da banana, meu **digestão** precisa transformar esse alimento por meio da **digestão**.



- 2** Leia o texto a seguir e responda às questões.

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.
- 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.**



- 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?
- b) Os alimentos da imagem podem ser considerados saudáveis? Por quê?



Vertumnus, de Giuseppe Arcimboldo, 1591. Óleo sobre tela, 70 cm × 58 cm.

- 3. a)** É possível que os estudantes identifiquem abóbora, uvas, repolho, romã, nabo, entre outros.

122

Para você acessar

- Manual para escolas: a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis. *Biblioteca Virtual em Saúde*. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lis-40376>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Manual destinado às escolas, elaborado pela Universidade de Brasília, apresenta informações sobre hábitos alimentares saudáveis, os grupos de alimentos, como utilizar a pirâmide alimentar no dia a dia das crianças, entre outras informações sobre o assunto.

- Guia alimentar da população brasileira. *Ministério da Saúde*. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Documento oficial, com princípios e recomendações de uma alimentação adequada e saudável para a população brasileira.

Avaliação processual

6. a) 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.



4

Leia a notícia a seguir e discuta as questões com os colegas.

4. a) Os exercícios físicos. Eles são importantes no controle do peso e para manter o organismo ativo e saudável.

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: 16 fev. 2021.

- a) Além da alimentação saudável, o texto menciona outro fator importante para combater a obesidade. Que fator é esse? Por que ele é importante?
- 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.



5

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 gás 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.**

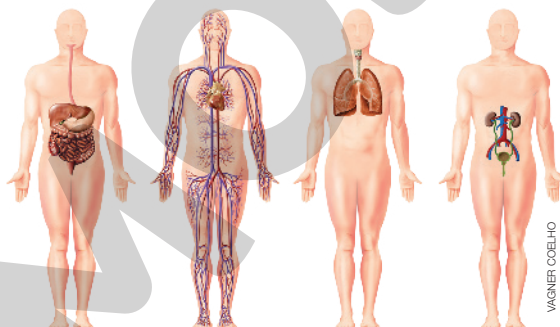


6

Observe os esquemas. Depois, responda às questões.

- 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.
- b) Digestão, circulação do sangue e excreção.



Elaborado com base em: TORTORA, G. J. *Princípios de anatomia e fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

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.

123

BNCC em foco:

EF05CI06, EF05CI07, EF05CI09

Para você assistir

- Muito além do peso**, de Stella Renner. São Paulo: Maria Farinha Filmes, 2012. (84 min.) O documentário promove uma discussão sobre a obesidade infantil no Brasil e no mundo.
- A origem do slow food**, de Stefano Sardo. Indigo Films, 2013. (74 min.) Documentário sobre *slow food*, um movimento de resistência ao *fast-food*.

- Atividade 4.** As questões trabalham a habilidade leitora dos estudantes 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 estudantes quais exercícios físicos eles fazem e se gostam dessas atividades.

b) Avalie com a turma o que pode ser melhorado no dia a dia escolar para promover uma vida mais saudável.

- Atividade 5.** Os estudantes utilizam os conhecimentos a respeito da função dos sistemas respiratório e circulatório para selecionar os argumentos que indiquem que ambos são responsáveis pela nutrição do corpo, como indicado pelas habilidades EF05CI06 e EF05CI07.

- Atividade 6.** Nesta atividade, serão retomados os conhecimentos dos estudantes em relação ao trabalho integrado dos sistemas, abordando as habilidades EF05CI06 e EF05CI07.

Para você ler

- ALMEIDA FILHO, Naomar de. *O que é saúde?* Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011.

Trata-se de um pequeno manual sobre saúde, doenças, qualidade de vida, entre outros temas.

- BRASIL. *Alimentos regionais brasileiros*. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

O objetivo da publicação é divulgar a grande variedade de alimentos do Brasil e apoiar a alimentação saudável.

Conclusão da Unidade 3

O processo de avaliação formativa dos estudantes pode incluir seminários ou atividades orais; rodas de conversa ou debates; relatórios ou produções individuais; trabalhos ou atividades em grupo; portfólios; autoavaliação; encenações e dramatizações; entre muitos outros instrumentos e estratégias.

Conceitos e habilidades desenvolvidos nesta unidade podem ser identificados por meio de uma planilha de avaliação da aprendizagem, como a que está apresentada a seguir. O professor poderá copiá-la, fazendo os ajustes necessários, de acordo com a sua prática pedagógica.

Ficha de acompanhamento da aprendizagem

Nome: _____

Ano/Turma: _____ Número: _____ Data: _____

Professor(a): _____

Legenda: S: Sim N: Não P: Parcialmente

Objetivo	Desempenho	Observação
Compreende que os alimentos fornecem os nutrientes necessários para a manutenção da saúde em quantidades que variam de acordo com as necessidades individuais?		
Conhece os principais nutrientes presentes nos alimentos, bem como a função de cada um no organismo?		
Identifica técnicas de conservação dos alimentos?		
Conhece os órgãos envolvidos na digestão dos alimentos?		
Compreende que no processo digestório ocorre a transformação do alimento para que os nutrientes possam ser absorvidos pelo organismo?		
Percebe que a parte dos alimentos que não é absorvida é eliminada através das fezes?		
Identifica os órgãos do sistema respiratório e do sistema circulatório?		
Conhece o caminho do ar no sistema respiratório e identifica os movimentos respiratórios?		
Compreende que, por meio da respiração, o organismo capta o gás oxigênio do ar e elimina o gás carbônico?		
Compreende que, por meio do sistema circulatório, o sangue transporta nutrientes, gás oxigênio, gás carbônico e resíduos pelo organismo?		
Identifica que a circulação sanguínea ocorre por meio de artérias, veias e capilares sanguíneos?		
Compreende que a excreção é o processo de eliminação de substâncias que não são necessárias ao corpo?		
Conhece os órgãos do sistema urinário?		
Entende o processo de formação e eliminação da urina?		
Reconhece o trabalho conjunto do sistema circulatório e do sistema urinário no transporte e na eliminação dos resíduos produzidos pelo corpo?		
Levanta hipóteses sobre o funcionamento do corpo humano?		
Reconhece que embalagens e conservantes prolongam a vida útil dos alimentos?		
Compreende e produz texto descritivo sobre o passo a passo de uma receita?		
Organiza um cardápio equilibrado considerando as características dos grupos alimentares, como calorias e nutrientes?		
Reflete a respeito da autoestima e da própria imagem corporal?		
Lê e compreende instruções para construir modelos?		
Relaciona a entrada e a saída de ar dos pulmões com o movimento do músculo diafragma?		

Continuação

Organiza e registra informações por meio de desenhos ou da escrita de palavras e de textos?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Registra, analisa e discute os resultados das atividades experimentais?		
Lê e compreende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Inferre informações implícitas nos textos lidos?		
Expressa-se oralmente com clareza, preocupando-se em ser compreendido?		
Formula perguntas pertinentes ao tema e solicita esclarecimentos sempre que necessário?		
Busca e seleciona, com o apoio do professor, informações de interesse sobre fenômenos naturais, em textos que circulam em meios impressos ou digitais?		

Sugestão de ficha de autoavaliação do estudante

Fichas de autoavaliação, como a reproduzida a seguir, podem ser aplicadas ao final de cada unidade. O professor pode fazer os ajustes de acordo com as necessidades da turma.

Autoavaliação do estudante			
Nome:			
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.	Sim	Mais ou menos	Não
1. Presto atenção nas aulas?			
2. Pergunto ao professor quando não entendo?			
3. Sou participativo?			
4. Respeito meus colegas e procuro ajudá-los?			
5. Sou educado?			
6. Faço todas as atividades com capricho?			
7. Trago o material escolar necessário e cuido bem dele?			
8. Cuido dos materiais e do espaço físico da escola?			
9. Gosto de trabalhar em grupo?			
10. Respeito todos os meus colegas de turma, professores e funcionários?			
11. Reconheço que, além do valor energético dos alimentos, é necessário avaliar a qualidade nutricional deles?			
12. Compreendo que as refeições devem ser equilibradas para que atendam às necessidades individuais?			
13. Compreendo que alguns distúrbios alimentares estão relacionados a certos hábitos alimentares e sedentarismo?			
14. Sei que os sistemas digestório e respiratório participam do processo de nutrição do organismo e conheço suas respectivas funções?			
15. Compreendo o que é nutrição e sua relação com o fornecimento de energia para o organismo?			
16. Relaciono o funcionamento do sistema circulatório com a distribuição dos nutrientes pelo organismo e com a eliminação dos resíduos produzidos?			

Introdução da Unidade 4

Nesta unidade, os estudantes retomam temas de estudo relacionados às estrelas, ao planeta Terra e a outros corpos celestes, tendo como ponto de partida uma atividade de observação do movimento aparente de astros durante a noite, e o início do trabalho com a habilidade **EF05CI10**. A partir de registros como esse será abordado o conceito de movimento e referencial para que os estudantes possam compreender como o movimento aparente do Sol e das outras estrelas no céu está relacionado ao movimento de rotação da Terra, favorecendo também o trabalho com a habilidade **EF05CI11**.

Será apresentado o movimento de translação da Terra e sua relação com as estações do ano. Os estudantes poderão compreender também por que ocorrem os anos bissextos. Serão consolidados e aprofundados os aspectos relacionados às fases da Lua e a seu movimento ao redor da Terra, tendo como base a observação e o registro das formas aparentes da Lua no céu, de acordo com a habilidade **EF05CI12**. Além disso, os estudantes poderão compreender o que são constelações, como diferenciá-las de asterismos e como é possível identificar constelações no céu utilizando mapas celestes.

Para finalizar a unidade, os estudantes irão conhecer alguns instrumentos astronômicos e terão a oportunidade de construir dispositivos para observação a distância, reconhecendo a importância e os usos desses instrumentos. Essas noções propiciam trabalhar a habilidade **EF05CI13**.

As habilidades trabalhadas nesta unidade contribuem para o desenvolvimento e o aprofundamento de conceitos relacionados aos movimentos cíclicos da Terra, favorecendo o estudo dos corpos celestes nos próximos anos. Auxiliam também no trabalho com conceitos relacionados às fases da Lua e no entendimento dos fenômenos de eclipse, favorecendo o estudo do Universo nos anos posteriores.

As seções didáticas e as atividades de cada capítulo oportunizam o aprendizado e a avaliação de conteúdos procedimentais e atitudinais, na perspectiva da avaliação formativa, fundamentais para o desenvolvimento das competências e das habilidades associadas às Ciências da Natureza. Os estudantes conhecem conceitos científicos básicos e, com base em experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos, sistematizam observações para identificá-los e para evidenciar as suas regularidades.

Nas *Atividades práticas*, os estudantes vão 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. Eles iniciam a unidade investigando o movimento aparente de estrelas no céu noturno e dão continuidade a esse estudo aprendendo a usar mapas celestes na identificação de astros. Eles também irão realizar uma atividade prática de observação das fases da Lua, além de construir uma luneta para analisá-la em maior detalhe. Observar, formular hipóteses, diagnosticar e propor soluções são formas de colocar em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais, que influenciam dimensões sociais e culturais. Na seção *O mundo que queremos*, por exemplo, os estudantes terão a oportunidade de conhecer algumas mulheres que contribuíram para o desenvolvimento da Astronomia no Brasil e no mundo, refletindo também sobre preconceito de gênero. Além disso, há seções e atividades voltadas para leitura, compreensão e produção de textos de diferentes gêneros. A seção *Para ler e escrever melhor* explora o texto descritivo, apresentando formas de se orientar pelos astros, e estimula os estudantes a escreverem um texto semelhante.

Muitas das atividades sugeridas ao longo da unidade propõem o trabalho em equipe, visando à ação cooperativa e respeitosa para a construção coletiva do conhecimento.

Competências gerais favorecidas

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.
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.
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.

Competências específicas favorecidas

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico. Dessa forma, cada página propõe um novo desafio ao professor e aos estudantes.
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.
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.

Sugestão de roteiro de aula

De acordo com o conteúdo, as habilidades e os objetivos de aprendizagem que se pretende desenvolver nas seções, nos conteúdos apresentados e nas atividades, as possibilidades de dinâmicas em sala de aula variam e podem demandar uma organização individual, em duplas, em grupos ou coletiva. Além disso, elas requerem boas estratégias de gestão de tempo, de espaço e um planejamento prévio detalhado. Também é preciso estabelecer uma série de combinados que devem ser respeitados por todos, para garantir que os objetivos sejam alcançados. Dessa forma, cada página propõe um novo desafio ao professor e aos estudantes.

Tendo em vista tais desafios, propomos alguns roteiros de aula que poderão servir de referência e contribuir com o trabalho do professor. Os roteiros de cada unidade estão planejados para o período de 8 semanas, mas devem ser adaptados em função do calendário escolar, das características da turma e dos recursos disponíveis.

Capítulo	Aula	Páginas	Roteiro de aula
1	1	124-125 137	Remediação da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> , referente à unidade anterior. Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para a seção <i>Atividade prática</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> .
	2	126-129	Orientações para a seção <i>Investigar o assunto</i> , de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	3	126-127 130-132	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> com o compartilhamento e a discussão dos resultados, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
2	4	133-134	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	5	135-136	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	6	138-140	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
3	7	141-143	Leitura dialogada da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com a leitura das imagens e comentário dos estudantes. Orientações para a tarefa de casa. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> com a realização da Etapa 1 e orientações para o uso do mapa celeste, de acordo com a <i>Etapa 2</i> do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	8	141-143	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Discussão dos resultados da seção <i>Atividade prática</i> seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	9	144-145	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com resolução das atividades e dos tópicos <i>Análise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> .
4	10	146-147	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	11	148-149	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Orientações para a observação da Lua com o uso da luneta. Sugestão de atividade (opcional).
	12	148-149	Discussão e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	13	150-151	Leitura dialogada da seção <i>O mundo que queremos</i> , com a resolução e a discussão das atividades dos tópicos <i>Compreenda a leitura</i> e <i>Vamos fazer</i> .
	14	152-153	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	15	154-157	Realização da avaliação de resultado, na perspectiva da avaliação formativa.
	16	154-157	Continuação e remediação da avaliação de resultado e conversa com a turma.

Objetivos da unidade

- Compreender o que é referencial e movimento relativo.
- Conhecer o movimento de rotação do planeta Terra e relacioná-lo ao 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.
- Reconhecer a 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 diversos povos.
- Associar o movimento aparente das constelações aos movimentos da Terra.
- Identificar algumas constelações que podem ser vistas no céu brasileiro.
- Conhecer alguns aparatos usados para observação a distância.
- Reconhecer a importância de instrumentos astronômicos e perceber usos sociais desses dispositivos.

UNIDADE

4

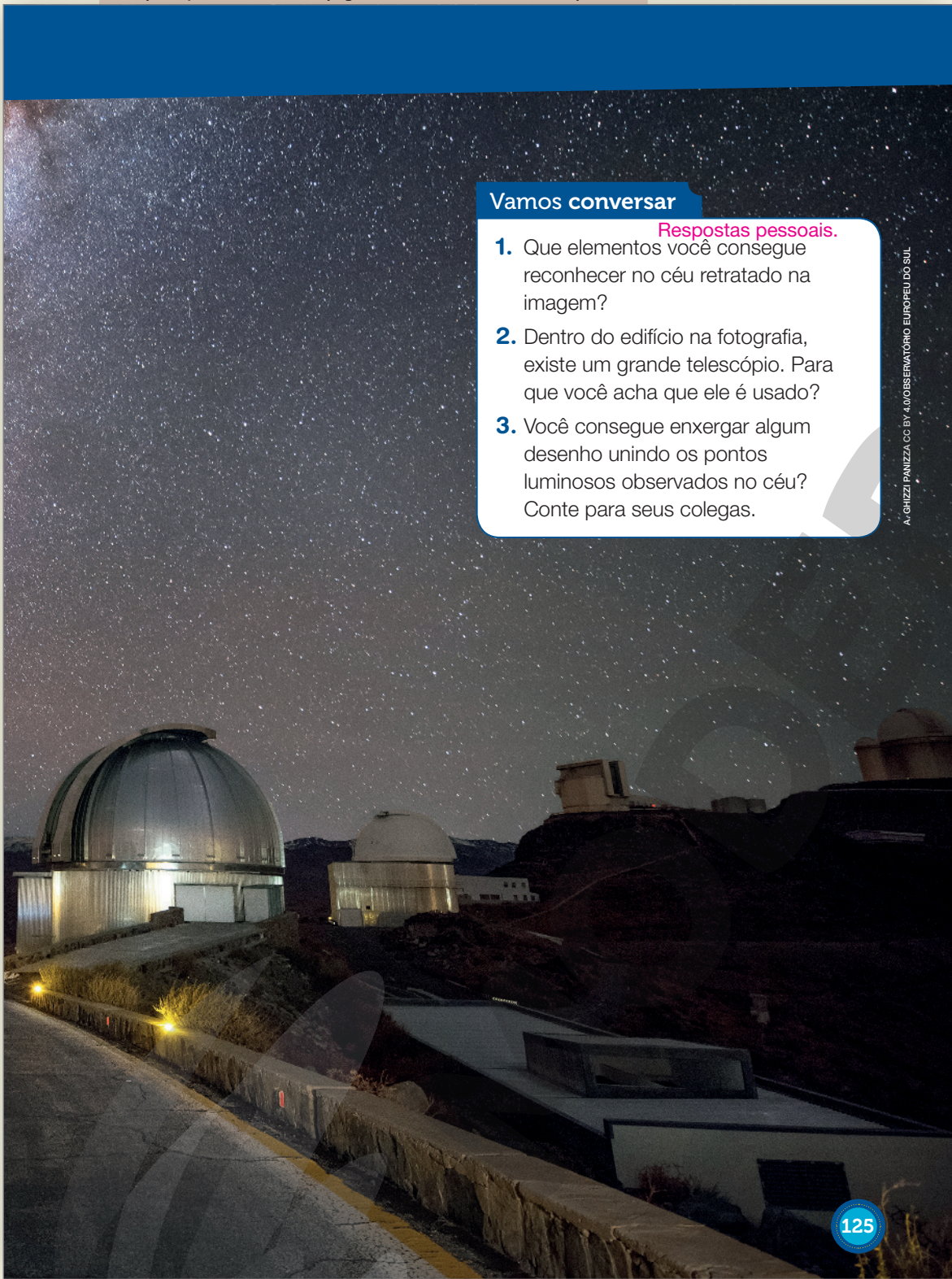
O céu à noite

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. Fotografia de 2019.

124

BNCC em foco:

EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12, EF05CI13



Vamos conversar

Respostas pessoais.

1. Que elementos você consegue reconhecer no céu retratado na imagem?
2. Dentro do edifício na fotografia, 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.

A. GHIZZI PANIZZA CC BY 4.0/OBSERVATÓRIO EUROPEU DO SUL

A 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 estudantes que é por esse motivo que a quantidade de estrelas que podem ser observadas na fotografia é tão grande. É por isso também que a maioria dos observatórios está 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 estudantes podem citar que o telescópio é usado para observar estrelas e outros corpos celestes e para estudar o Universo.
3. A ideia é iniciar a sensibilização dos estudantes para o trabalho com constelações. Ao analisarem a imagem para procurar formar um desenho, os estudantes poderão perceber que há estrelas de cores e intensidades de brilho diferentes.

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 vai despertar o olhar dos estudantes para a riqueza de informações que o céu noturno oferece e permitirá o início do trabalho com a habilidade **EF05CI10**.

Para desenhar o que enxergam, os estudantes 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 estudantes desta faixa etária. Por isso, procure se ater à constatação desses fatos, sem explicá-los detalhadamente.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI10, EF05CI11

Investigar o assunto



Pontos luminosos no céu noturno

Aprender a observar com atenção o céu noturno nos permite perceber 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.

Além disso, você sabia que é possível relacionar o movimento aparente dos astros no céu com a época do ano e com o lugar do planeta em que estamos?

O que você vai fazer

Observar o céu à noite em dois momentos e comparar o que você vê, por meio de registros.

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.

A escolha de um local com pouca iluminação facilita a observação dos pontos luminosos. Reserva Ecológica da Juatinga, no município de Paraty, Rio de Janeiro, em 2018.



VICTOR MARICGO

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

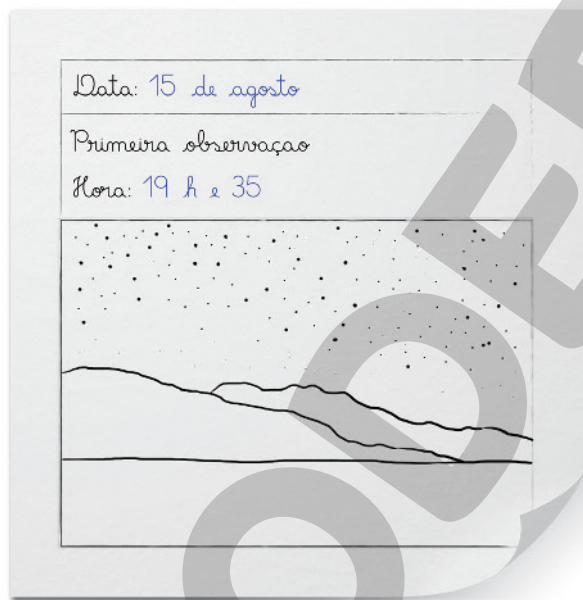
126

Sugestão de atividade: Formando constelações

A fim de dar continuidade à atividade de observação e registro das estrelas, é possível abordar o conceito de constelações.

Explique aos estudantes, 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 na compreensão sobre a origem das constelações. ▶

3. Marque bem o lugar da observação de forma que você possa se posicionar nele para observar o céu novamente, exatamente do mesmo ponto.
4. Leve seu caderno ou um bloco de anotações e separe dois espaços na folha que você vai usar para desenhar o céu. Anote a data da observação e a hora em que você começar a desenhar cada registro.
5. Na primeira observação, olhe para o céu e veja os pontos luminosos. Procure referências na paisagem para 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.
6. Para a segunda observação, repita o procedimento 90 minutos depois, exatamente do mesmo ponto que você havia observado e usando as mesmas referências da observação anterior. Anote o horário e faça o desenho de como está o céu no espaço correspondente.



BENJAMIN ORFACIO

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

Para você responder

1. Quais diferenças você percebeu entre os pontos luminosos que observou?
Resposta pessoal.
2. Os pontos com brilho que não cintila são planetas. Você conseguiu observar algum? Se sim, sabe qual planeta é? **Respostas pessoais.**
3. O que você poderia dizer sobre o movimento aparente das estrelas no céu? Todas se movem na mesma direção?
Discuta com os estudantes o fato de as estrelas aparecerem no horizonte e seguirem juntas uma mesma trajetória aparente (sentido e direção) no céu.

127

Peça aos estudantes que desenhem algum ponto na superfície que servirá de referência para elaborarem a representação do céu. Explique que esse ponto deve estar fixo na superfície, como uma árvore, o telhado de uma casa, um prédio. Assim, eles já podem compreender a importância de um referencial quando se trata de direção e sentido de um movimento.

- **Atividade 1.** Ao serem observadas da superfície terrestre, as estrelas podem variar em cor, tamanho e brilho. Os estudantes podem citar que algumas brilhavam mais, algumas cintilavam, algumas eram mais avermelhadas, outras eram azuladas etc.

- **Atividade 2.** Comente que são cinco os planetas que podem ser observados sem o auxílio de instrumentos: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Para identificar planetas, é preciso prestar atenção ao brilho deles, que parece fixo, ao contrário do brilho das estrelas, que é cintilante.

- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes consigam observar o movimento das estrelas no céu e que estabeleçam relações entre o movimento aparente das estrelas no céu noturno e o movimento aparente do Sol. Ao longo desta unidade, eles aprenderão a identificar algumas constelações e estrelas. Essa atividade fornece subsídios para o desenvolvimento das habilidades EF05CI10 e EF05CI11.

► Após os estudantes terem criado suas constelações, peça que mostrem aos colegas. Caso algum elemento tenha sido recorrente na criação das constelações (por exemplo, muitos estudantes enxergaram a imagem de um cachorro), comente que temos a tendência de imaginar formas de elementos conhecidos do nosso cotidiano. Isso pode ser retomado quando forem estudadas as constelações indígenas, que retratam animais como a anta e a ema, presentes no cotidiano desses povos. Complemente a atividade pedindo a eles para criar nomes para suas constelações.

Objetivos do capítulo

- Compreender o que é referencial e movimento relativo.
- Conhecer o movimento de rotação do planeta Terra e relacioná-lo ao 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.
- Reconhecer a 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 os estudantes a associarem o movimento do Sol e das demais estrelas ao movimento de rotação da Terra. Dessa forma, o capítulo promove o desenvolvimento da habilidade EF05CI11.

- **Atividade 1.** Para compreender o significado de referencial, os estudantes 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 pedindo a um estudante que caminhe pela sala de aula carregando um lápis em sua mão. Faça as seguintes perguntas: Esse estudante 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 caminhante, 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 (estudante e lápis) se movem.

Capítulo

1

Movimentos da Terra

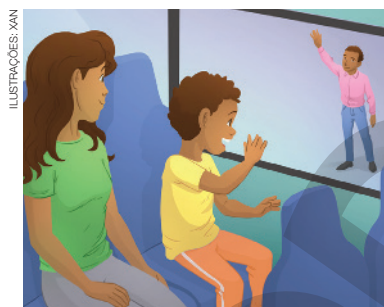
Para perceber os movimentos da Terra e compreender outros fenômenos do mundo em que vivemos, é muito importante entender o conceito de referencial.

Movimento e referencial

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.

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.


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 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** Copie as falas das personagens no caderno, completando-as com as expressões do quadro.

em movimento
paradas

Para mim, as
flores da
cesta estão

paradas

em movimento
Para mim, as flores da
cesta estão

128

BNCC em foco na dupla de páginas: EF05CI11

Para o estudante assitir

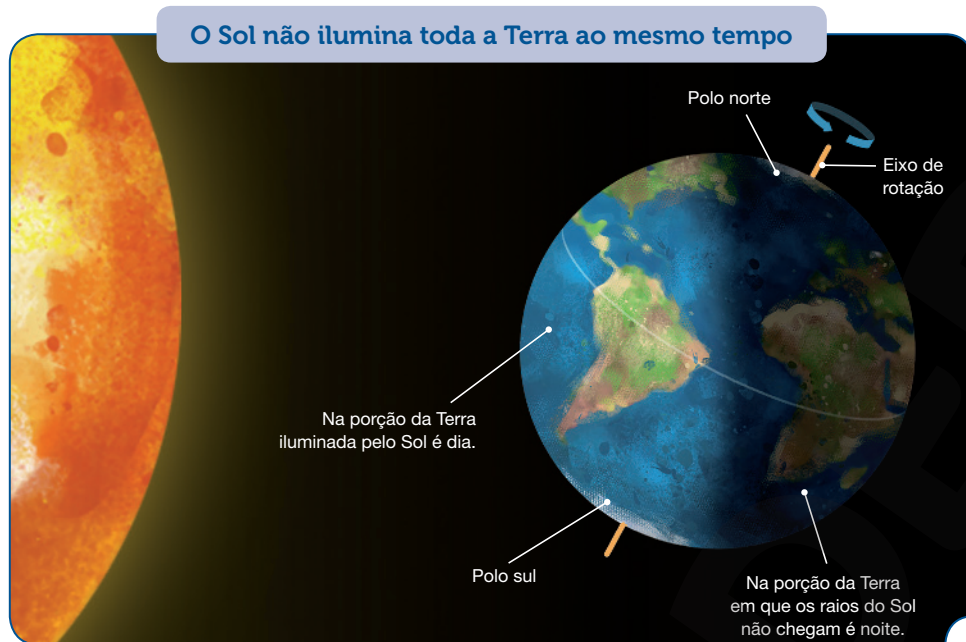
ABC da Astronomia. *TV Escola*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-sDKv9PoCGE&t=4s>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Essa série 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.

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 na mesma 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.

- 2** Uma pessoa que esteja em algum ponto da superfície terrestre pode observar o Sol no horizonte, quando amanhece. Ao longo do dia, ela avista o Sol cada vez mais alto no céu, encontrando-o no ponto mais alto por volta do meio-dia. Depois, o Sol passa a ser avistado cada vez mais baixo, até se pôr no horizonte oposto.

- Em sua opinião, a posição do Sol interfere na temperatura do planeta?

Resposta pessoal.

129

Para você acessar

Planetarium. Disponível em: <<http://neave.com/planetarium/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Nessa página, é possível acessar um planetário virtual e ver mapas celestes de acordo com a localidade, o dia e o horário desejado.

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, sempre que possível. Para representar a rotação da Terra, por exemplo, pegue uma laranja para simular o planeta Terra. 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 estudantes afastados dela ou, então, use uma lanterna. Se possível, escureça a sala de aula. Com a laranja em mãos, posicione-se em um local bem visível e que esteja de frente para a fonte de luz. Então, movimente a laranja em torno de si. Peça aos estudantes que observem a luminosidade na região onde está o palito e questione o que esse movimento representa.

- Atividade 2.** A temperatura da superfície da Terra é variável e pode ser regulada por vários fatores. Espera-se que os estudantes reconheçam que o ciclo diurno da temperatura também está associado à variação da posição do Sol. Comente que, após o pôr do Sol, em um dia sem nuvens e com pouco vento, a temperatura vai diminuindo, e a superfície terrestre vai resfriando e diminui ao longo da madrugada. Com o aquecimento solar, a temperatura volta a aumentar. Diga que ao meio-dia solar, o Sol atinge sua altura máxima no céu, e a superfície recebe a maior quantidade de energia solar; a temperatura máxima, porém, acontece algumas horas depois.

Ainda em relação ao movimento de rotação da Terra, explique aos estudantes 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 3.** O objetivo dessa atividade é que os estudantes associem o movimento aparente das estrelas e dos planetas no céu noturno ao movimento de rotação da Terra. Dessa forma, possibilita o desenvolvimento da habilidade **EF05CI11**.

a) Relembre os estudantes sobre a direção do movimento: como eles estão olhando para a direção leste-oeste, essa é a direção onde as estrelas e os planetas nascem e se põem no horizonte. Com o passar das horas, esses astros deslocam-se no céu, da mesma forma que o Sol. Assim, espera-se que, ao compararem a posição das constelações no céu, usando elementos da imagem como referencial (como as montanhas e as casas), os estudantes notem que elas mudaram de posição.

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) parecemos estar parados, enquanto o céu e as estrelas parecem se deslocar sobre nós.

Comente com os estudantes que observar o movimento aparente do planeta Júpiter apenas por uma noite pode dar a impressão de que ele “percorre o mesmo caminho” no céu e mantém a sua distância “fixa” em relação às 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.

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 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 deslocando-se na direção leste-oeste, sentido oeste.

3 Olhando na direção leste-oeste, no município de Balsas, Maranhão, no dia 27 de julho de 2019, foi possível observar os corpos celestes representados nas imagens abaixo. Observe-as e responda às questões no caderno.



Representação esquemática para fins didáticos. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. 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 ele 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.

130

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI11

Sugestão de atividade: Visita a um planetário

Diversos aspectos da Astronomia a tornam atraente para estudantes nessa faixa etária. Uma atividade que pode despertar interesse é a visita a um planetário. Para localizar o planetário mais próximo, é possível consultar o *site* da Associação Brasileira de Planetários (disponível em: <<http://planetarios.org.br/o-que-e-um-planetario/planetarios/>>; acesso em: 22 jun. 2021).

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.

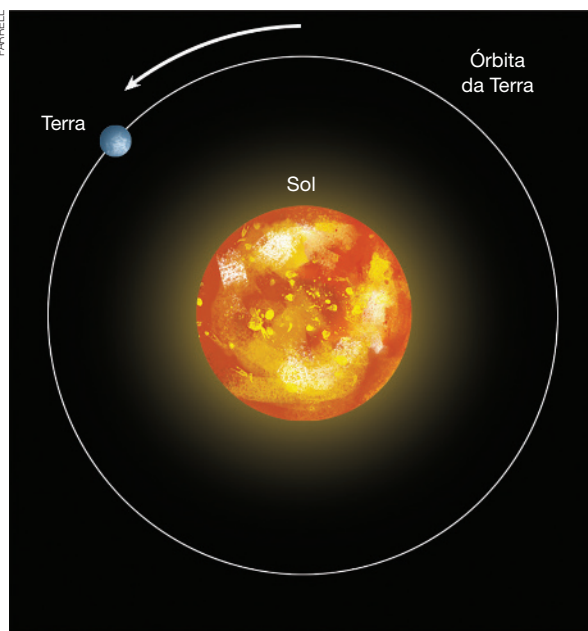
ILUSTRAÇÕES DA PÁGINAGEM: MILA HORTENSO/IMAGENS DO CÉU - REPRODUÇÃO/ISTELLARUM

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

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 que um corpo, como a Terra, realiza ao redor de outro, como o Sol, é chamada de **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.



Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

Representação esquemática 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.

Elaborada com base em: FÁRIA, R. P. (Org.). *Fundamentos da Astronomia*. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1985. p. 64.

Para que o nosso calendário se mantenha sempre com 365 dias em um ano, a cada 4 anos, as horas adicionais totalizam 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.

- 4** Sabendo que 2016 foi um ano bissexto, observe os anos indicados no quadro abaixo e escreva no caderno apenas os anos bissextos.

2017	2019	2022	2028 X	2032 X
2018	2020 X	2024 X	2030	2034

- Represente, no caderno, os cálculos que você fez para responder à questão.
Espera-se que os estudantes mostrem cálculos de adição de 4 anos a partir de 2016.

131

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 estudantes a capacidade de interpretação de representações mais abstratas.

Utilize novamente uma laranja para representar a Terra no movimento de translação, ampliando o trabalho com a habilidade **EF05CI11**. Finque um palito para representar a posição do Brasil. Faça uma marcação na laranja, representando a linha do Equador. Movimente a laranja ao redor da vela ou lanterna; chame a atenção dos estudantes para a inclinação do eixo da laranja em relação à sua trajetória em torno do objeto luminoso.

• **Atividade 4.** Faça com os estudantes o cálculo da soma das horas adicionais na lousa, justificando o ano bissexto. Para explorar a interdisciplinaridade com **Matemática**, apresente aos estudantes os cálculos que determinam se o ano é bissexto:

- deve ser múltiplo de 4;
- não pode ser múltiplo de 100, exceto se for múltiplo de 400.

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

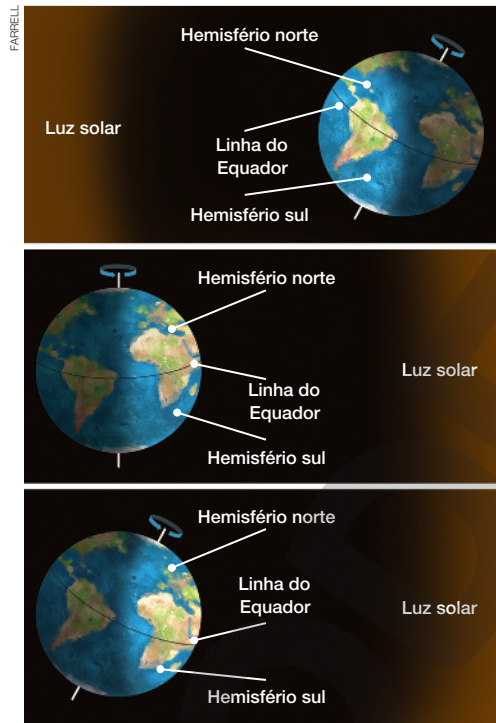
Pergunte aos estudantes se sabem por que no verão as temperaturas são mais elevadas do que no inverno. Dependendo das respostas, enfatize que as estações do ano não ocorrem porque a Terra está mais próxima ou mais distante do Sol. Esclareça que as estações do ano e a variação na duração do dia ao longo 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 5.** 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. Dessa forma, amplie o trabalho com a habilidade EF05CI11.

As estações do ano

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

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



Representações esquemáticas da iluminação da Terra ao longo de um ano. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

Próximo ao mês de dezembro, o hemisfério sul fica mais exposto ao Sol e recebe mais luz, enquanto 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 norte 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.

5 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.

- Copie o quadro ao lado no caderno, completando-o. Para isso, relacione as estações do ano que ocorrem ao mesmo tempo no planeta.

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



BNCC em foco:
EF05CI11

Texto complementar

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. [...]

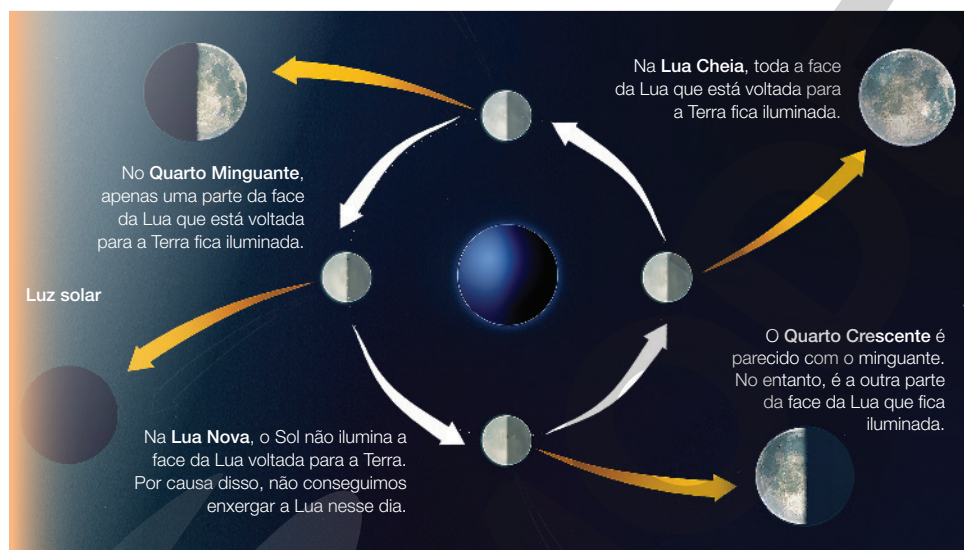
A Lua é o **satélite natural** da Terra. Isso porque ela é um corpo celeste que orbita ao redor de um planeta. Ela também faz um movimento de rotação, girando em torno de seu próprio eixo.

1 Na sua opinião, a Lua tem sempre a mesma aparência no céu? Por quê?

Resposta pessoal.

Conforme a Lua se desloca em sua órbita ao redor da Terra, ela pode ser 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 porção iluminada da 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 na mesma proporção. Cores fantasia.

O período entre duas fases iguais e consecutivas é chamado de **lunação**; ele dura 29 dias, aproximadamente.

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 estudantes 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, dando início ao trabalho com a habilidade EF05CI12.

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 estudantes.


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.

▶ 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 (“achata-da”), 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, p. 142-143.

- **Atividade 2.** Auxilie os estudantes 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 do calendário, peça aos estudantes que determinem em que período a Lua estará no dia do aniversário deles.

Essa atividade é um bom exemplo para se trabalhar aspectos da habilidade EF05CI12 e habilidades relacionadas à competência específica 1, pois mostra que o conhecimento científico é cultural e histórico.

-  **2** Observe o calendário lunar do ano de 2020 e depois responda às questões no caderno.



- Quantas fases da Lua ocorrem em um mês?
Geralmente, ocorrem 4 fases. Em alguns meses, ocorrem 5.
- Quantos dias aproximadamente dura cada fase? **Entre 7 e 8 dias.**
- Quantos dias são necessários para que se repita a Lua Cheia?
Entre 29 e 30 dias.
- Você acha que observar as fases da Lua é uma boa maneira de contar a passagem de um mês? Por quê? **Resposta pessoal.**

Hora de acessar

- **Fases da Lua em 2019 – Hemisfério Sul.** Nasa Goddard. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4co8OASbtMI>>. Acesso em: 18 fev. 2021. O vídeo produzido pela Nasa mostra as fases da Lua em intervalos de uma hora ao longo do ano de 2019, vista do hemisfério sul.

134

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI12

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 texto a seguir.

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 ▶

Compreendendo as fases da Lua

Para entender melhor como ocorrem as fases da Lua, acompanhe 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.

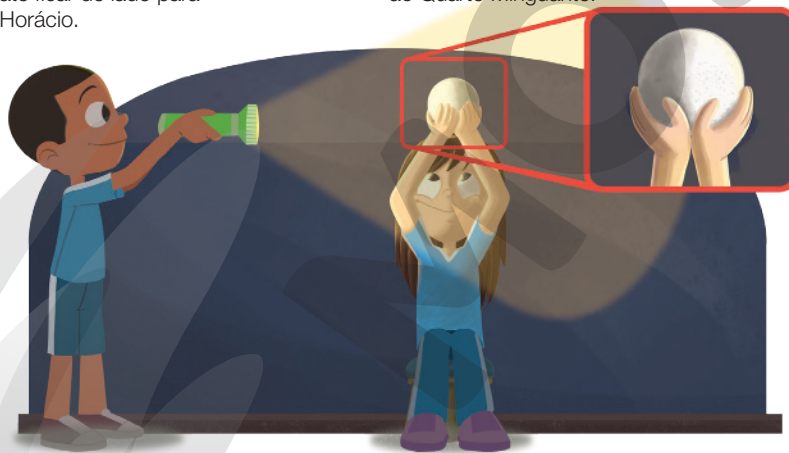
- A** Horácio acendeu uma lanterna para simular a luz do Sol. Selene se sentou em um banquinho, de costas para ele, e ergueu a bola.

- 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.



ILUSTRAÇÕES: FÁBIO EUI/SIPA/SUMA

135

Ao explicar que as fases da Lua se devem ao seu movimento ao redor da Terra, essa sequência de ilustrações ajuda no 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 estudantes tenham dificuldade em compreender o conteúdo apresentado nas representações do sistema Sol-Terra-Lua, optou-se por ilustrar uma proposta simples de simulação das fases da Lua. Recomendamos que a atividade seja realizada com os estudantes para facilitar ainda mais a compreensão desse fenômeno.

Nessa simulação, serão representados 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”.

► sistema solar; esse 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.

Assegure-se de que os estudantes 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 estudante 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.

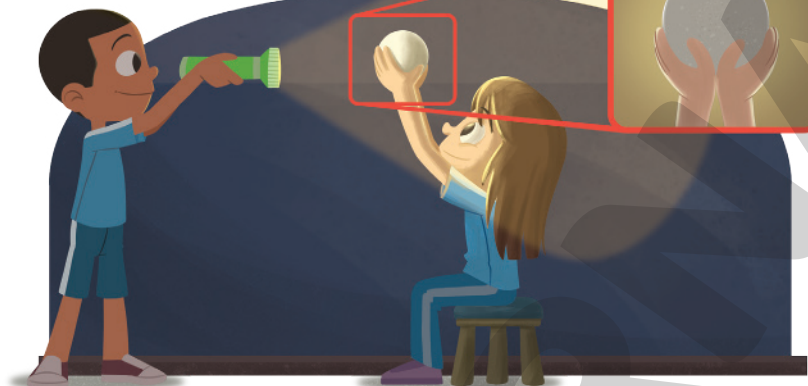
• **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes consigam associar a mudança das fases da Lua ao movimento que ela executa ao redor da Terra, explicando que a face que enxergamos está iluminada pelo Sol.

• **Atividade 4.** Espera-se que, por meio desta atividade, os estudantes tenham compreendido, de maneira mais simples, que na fase da Lua Nova a face voltada para a Terra não se encontra iluminada pelo Sol, por isso não a vemos.

• **Atividade 5.** Essa atividade permite enfatizar que a Lua é um astro iluminado, e não luminoso, como o Sol. Verifique se os estudantes perceberam que as fases correspondem às diferentes partes da Lua iluminadas pelo Sol, ou seja, se a Lua tivesse luz própria, não seria possível identificá-las.

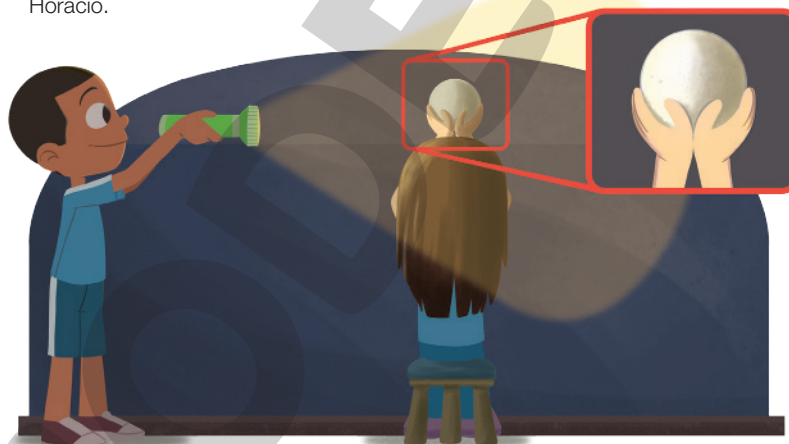
BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI12

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.

Espera-se que o estudante 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

3 Explique, com suas palavras, como ocorrem as fases da Lua. *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.

5 Seria possível avistar as fases da Lua se ela fosse um astro luminoso?
Converse com um colega. *Resposta pessoal.*

136

Texto complementar

Mais informações sobre a atividade prática

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 nos 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 qual, primeiramente, foi ▶

ILUSTRAÇÕES: FÁBIO EUI SIFIASUMA

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

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
- ✓ recipiente circular pequeno ou cola bastão

Como você vai fazer

1. A partir da data combinada com o professor, observe a Lua durante 60 noites seguidas.
2. Para cada observação, use o recipiente ou a cola bastão como molde para fazer contornos circulares no caderno, que vão representar a Lua. Registre 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 durante o dia, você pode fazer o registro nesse período.
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.



DAVID WOODS/SHUTTERSTOCK

FABO EBU/SHUTTERSTOCK

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

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.**

137

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 estudantes observarem e registrem as formas aparentes da Lua no céu durante dois meses, para então concluírem 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 se inicie antes do estudo desta unidade, para que seja possível analisar os registros dos estudantes durante o estudo das fases da Lua. 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 estudantes sobre os procedimentos para realizarem os registros. Os círculos a serem feitos devem ter todos o mesmo tamanho, por isso é importante usar um recipiente (ou a cola bastão) como molde. Estabelecer um padrão vai facilitar a representação e a comparação entre as diferentes fases da Lua durante a análise dos resultados. Usando lápis preto, os estudantes devem pintar no círculo a área correspondente à área da Lua que não está iluminada.

- **Atividades 1, 2 e 3.** Estimule os estudantes a constatarem a periodicidade do movimento (fases) da Lua a partir da análise de seus registros. Peça, por exemplo, que verifiquem se uma sequência de fases consecutivas se repete nas observações. Eles deverão perceber que esse tipo de repetição ocorre a cada 29 dias, aproximadamente. Comente que, 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.

► 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 diversos povos.
- Associar o movimento aparente das constelações aos movimentos da Terra.
- Identificar algumas constelações que podem ser vistas no céu brasileiro.

Comente com os estudantes 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, “nascerem” 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 estudantes a relatarem o que sabem sobre constelações. Apresente constelações mais conhecidas, como a do Cruzeiro do Sul e a de Órion, conhecidas como “Três Marias”, desenhando-as na lousa. Comente que nem todo desenho formado no céu é uma constelação.

As estrelas que fazem parte de uma mesma constelação geralmente estão muito distantes entre si. Para trabalhar a influência da perspectiva na observação de constelações, realize com os estudantes a atividade proposta no rodapé desta página.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI10, EF05CI11

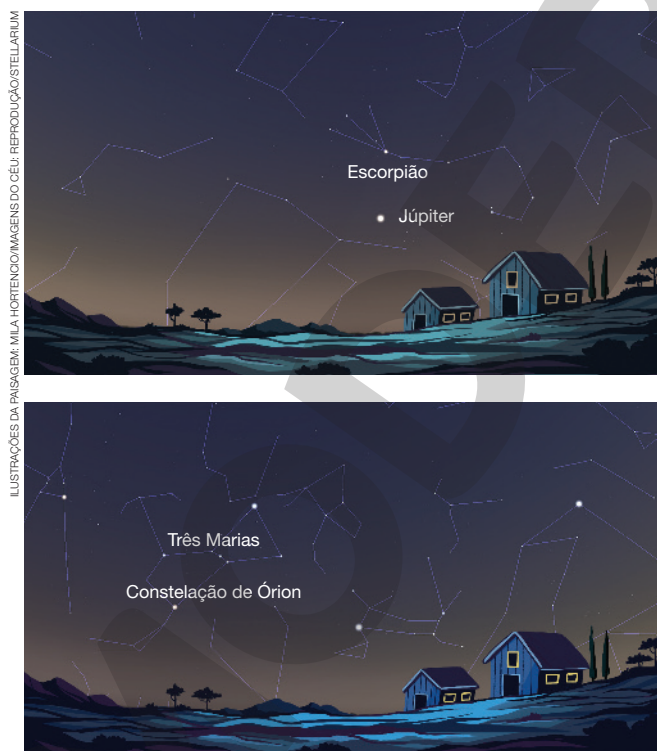
Capítulo

3

As constelações

Não é de hoje que as pessoas observam as estrelas e imaginam figuras formadas por elas, como em uma brincadeira de ligar pontos. Muitos povos já observavam o céu e criavam suas próprias figuras, chamadas constelações.

Ao observar o céu noturno, é possível perceber que as primeiras estrelas que surgem no horizonte ao anoitecer mudam com o passar dos meses. Assim, com base em cada constelação que surge no horizonte, no sentido leste, é possível identificar, por exemplo, a época do ano. Muitos povos antigos já relacionavam constelações com os períodos de caça, a época de plantar e a de colher, os períodos de cheias e os de secas, por exemplo.



ILUSTRAÇÕES DA PAISAGEM: MILA HORTENÇIO/IMAGENS DO CÉU. REPRODUÇÃO/STELLARUM

No hemisfério sul, a constelação que marca o inverno é a de Escorpião, que surge no horizonte ao anoitecer da segunda quinzena de junho. Projeção do céu visto do município de Campos do Jordão, São Paulo, em 20 de junho de 2018, às 17h51.

No verão, a constelação que surge no horizonte logo após o entardecer, na segunda quinzena de dezembro, é a de Órion. 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. Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

- 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.**

138

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 estudantes, realize a atividade proposta a seguir.

Material: Duas canetas.

Como fazer:

Um estudante **A** deve ficar de frente para um estudante **B**, a cerca de 3 metros de distância. Um estudante **C** deve ficar de lado para o estudante **B**, também a 3 metros de distância, de modo que formem um triângulo.

Agrupamentos de estrelas

Com o desenvolvimento e o aprimoramento dos instrumentos de observação, foi necessário criar um padrão para que os astrônomos do mundo inteiro pudessem identificar e estudar regiões específicas do céu.

Assim, em 1928, a União Astronômica Internacional definiu várias regiões do céu de acordo com o agrupamento aparente de estrelas. Em 1930, foram traçadas 88 regiões do céu, consideradas constelações oficiais, que facilitam o estudo e a troca de conhecimentos entre cientistas do mundo todo.

Ao observarmos essas constelações da Terra, temos a impressão de que as estrelas 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.

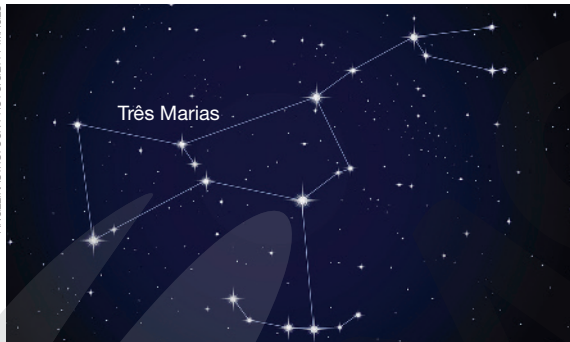
Continuamos a criar figuras no céu, e às vezes essas figuras podem unir estrelas de constelações diferentes. Padrões aparentes de estrelas que geralmente são facilmente reconhecíveis são chamados **asterismos**.

2 Leia o texto e responda no caderno.

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.

2. a) A constelação indica o princípio do inverno no hemisfério norte, assim, no hemisfério sul, ela indica o verão.

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.



ANGELINAST/ISTOCK PHOTOGETTY IMAGES

- No hemisfério norte, o surgimento da constelação de Órion caracteriza o início de qual estação do ano? E no hemisfério sul? Por quê?
- Identifique no texto uma constelação e um asterismo.

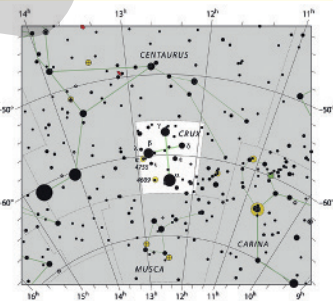
Constelação: Órion. Asterismo: Três Marias.

139

► O estudante **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 estudante **A**. Isso feito, peça ao estudante **C** que relate como enxerga a posição das canetas. Para ele, deve parecer que as canetas estão lado a lado. Solicite ao estudante **B** que represente outras situações, variando a posição relativa das canetas e solicitando aos estudantes **A** e **C** que relatem o que observaram.

Por fim, explique que situação semelhante ocorre com as constelações. As estrelas podem parecer próximas umas das outras 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, a União Astronômica Internacional definiu como constelação cada 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.



IAU AND SKY & TELESCOPE MAGAZINE/ROGER SINNOTT & RICK FIEBERG CC BY 3.0/WIKIMEDIA FOUNDATION

Pela definição oficial, todos os astros que estão na região branca fazem parte da constelação do Cruzeiro do Sul.

• **Atividade 2.** 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, de acordo com a habilidade **EF05CI10**. É importante comentar com os estudantes 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 estudantes que criem desenhos conectando os pontos que representam as estrelas.

O estudo de diversos aspectos da cultura indígena, como a Astronomia, deve ser feito para possibilitar discussões acerca da influência desses povos na construção do repertório cultural do Brasil. O ensino de Astronomia indígena para os estudantes 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 criados com base na interpretação dos fenômenos astronômicos. Sugerimos um trabalho de pesquisa em grupos a respeito desses mitos. Os estudantes podem apresentar o resultado dessa pesquisa de diversas formas: cartaz, história em quadrinhos, telejornal, programa radiofônico, encenação teatral. Deixe-os livres para escolherem o formato da apresentação, de acordo com as habilidades de cada grupo.

Para você acessar

As constelações indígenas brasileiras. Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Artigo com informações sobre astronomia indígena.

Para você ler

BOFF, Leonardo; MIRANDA, Adriana. *O casamento entre o céu e a terra: contos dos povos indígenas do Brasil*. São Paulo: Mar de Ideias, 2014.

Esse livro apresenta mitos e contos que buscam resgatar a 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 dessa constelação 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 constelação 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, se referem a 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, Jabuti e Canoa. Nos meses de junho, julho e agosto as constelações Ema, Siriema e Beija-Flor marcam, no céu, o período de seca.



Texto complementar

O gnômon indígena

Os indígenas observavam os movimentos aparentes do Sol para determinar, ao meio-dia solar, os pontos cardiais 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 cardiais. 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. ▶

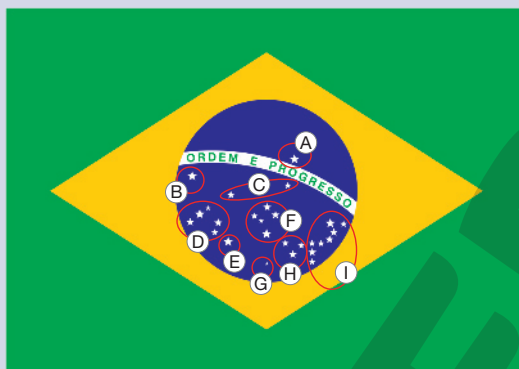
BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI10, EF05CI11

Bandeira do Brasil e as constelações

Na bandeira brasileira, estão representadas algumas estrelas e constelações que podemos ver no céu do nosso país. Essas estrelas estão dispostas de uma maneira bem específica, e correspondem 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 de fora do planeta, como se uma pessoa olhasse para o globo terrestre. Foram escolhidas 27 estrelas, cada uma representando um estado do Brasil, e o Distrito Federal.



Estrelas e constelações representadas na 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



- Com a ajuda de um adulto, identifique a estrela ou a constelação do estado onde você mora. Depois, procure saber em que posição ela se encontra no céu na data pesquisada e compartilhe com os colegas. **Respostas variáveis.**

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 estudantes 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.

- **Tarefa de casa.** Há uma lista identificando qual estrela representa cada estado e o Distrito Federal. Peça aos estudantes que identifiquem a estrela que representa o estado em que vivem e depois solicite uma pesquisa em casa, com ajuda de um adulto, a respeito da estrela, da constelação à qual ela pertence e da posição em que ela se encontra no céu. A intenção é que os estudantes comecem a se familiarizar com representações do céu e percebam sua localização e movimento aparente, de acordo com as habilidades EF05CI10 e EF05CI11.

► 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 pôr 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. Disponível em:

<<http://portal.sbpnet.org.br/publicacoes/61a-reuniao-anual-12-a-17072009-ufam-manusam/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Objetivo da seção

- Localizar algumas constelações no céu usando um mapa celeste.

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. Dessa forma, explora-se a **competência geral 5** e a **competência específica 6**.

Para você acessar

- Cartas celestes. Disponível em: <<http://cartascelestes.com>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

- Heavens above. Disponível em: <<http://heavens-above.com>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Nos dois *sites* é possível informar sua localização (nome da cidade ou coordenadas), a data e a hora em que será feita a observação. Se possível, o mapa gerado deve ser impresso, e as cópias devem ser distribuídas para os estudantes. Nesse momento, propomos apenas uma análise simplificada: os estudantes 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.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI10

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.

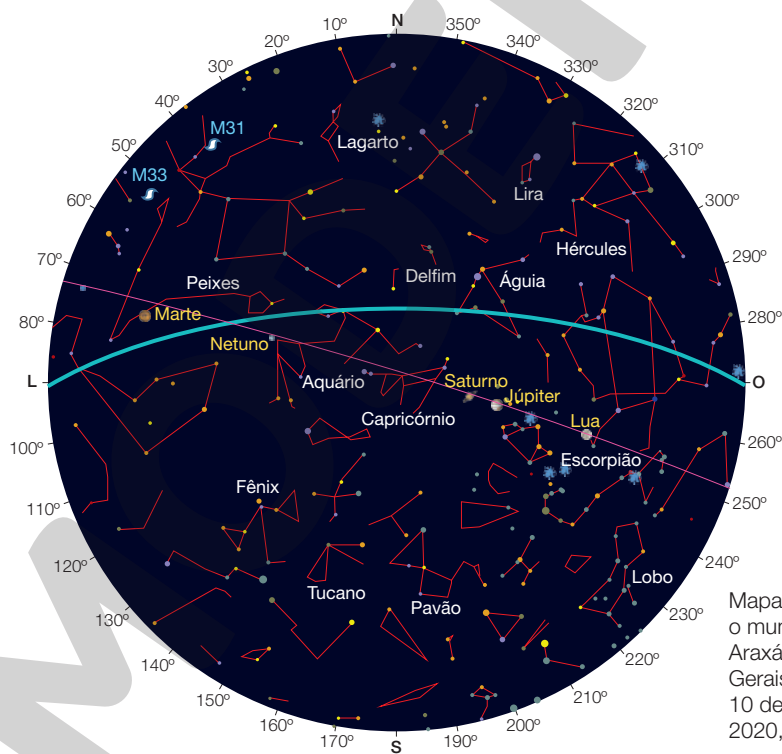
Material

- ✓ mapa celeste fornecido pelo professor
- ✓ bússola

Como você vai fazer

Etapa 1: Aprender a ler um mapa celeste

1. Observe o exemplo a seguir.



Mapa celeste para o município de Araxá, em Minas Gerais, no dia 10 de outubro de 2020, às 21 horas.

Cartas celestes. Disponível em: <<http://cartascelestes.com/>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

142

Sugestão de atividade: Usando aplicativos para localizar constelações

A localização de constelações e corpos celestes no céu foi muito facilitada pelo avanço da tecnologia. Hoje em dia, 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 ▶

- O mapa celeste indica a posição dos pontos cardeais por meio de letras: norte (N), leste (L), sul (S) e oeste (O). Identifique-os.
- A região do céu que fica logo acima de nossas cabeças corresponde ao centro do mapa celeste. Nesse exemplo, o observador deve ter encontrado as constelações de Aquário e Capricórnio no centro. Observe, no mapa celeste, os desenhos que essas estrelas formam.
- Entre os pontos cardeais oeste e sul do mapa celeste, localize a constelação de Escorpião.
- Escolha uma constelação do mapa celeste. Em seguida, descreva a um colega a localização dessa constelação no mapa celeste e peça a ele que a identifique.

Etapa 2: Identificar constelações

- Converse com os colegas e o professor sobre as constelações no mapa celeste que vocês vão usar e que poderão ser encontradas no céu noturno.
- Para identificar algumas constelações no céu noturno, mantenha-se afastado de fontes luminosas, ou seja, da luz de postes, de casas e de edifícios. Isso facilitará a observação de estrelas. A noite também deve estar sem Lua e livre de nuvens. Peça a um adulto que acompanhe essa observação.
- Com uma bússola, identifique os pontos cardeais.
- Em seguida, pegue o mapa celeste fornecido pelo professor. Posicione-o de acordo com os pontos cardeais que você identificou usando a bússola. Depois, procure identificar constelações próximas. Utilize essas estrelas como referencial para identificar as constelações mais distantes e aquelas que vocês combinaram de encontrar.
- Comece identificando as constelações indicadas no centro do mapa celeste, no alto do céu. Ao identificar uma constelação, circule-a no mapa.

Para você responder

- 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.**
 - O horário também influencia a leitura do mapa? Por quê?
 - Quais constelações presentes no mapa você conseguiu identificar? **Resposta pessoal.**
 - 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.**
- 2. Sim, pois as constelações realizam um movimento aparente no céu ao longo da noite, surgindo a leste e desaparecendo a oeste.**

143

Ao analisar o mapa celeste apresentado como exemplo, é interessante levar uma bússola para a sala de aula e orientar os estudantes a fazerem uso dela em associação com o mapa.

As constelações próximas ao zênite podem ser mais fáceis de localizar, pois para encontrá-las 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 e 2.** Essas questões têm por objetivo tornar o estudante consciente de que existem fatores, como o movimento de translação e o horário de observação, que influenciam na leitura do mapa.

• **Atividade 3.** Caso os estudantes tenham dificuldade em usar o mapa celeste, proponha a atividade sugerida no rodapé das páginas MP172-MP173.

• **Atividade 4.** O objetivo da atividade é que os estudantes 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.

► educativos adicionais, como modelos tridimensionais do Sistema Solar. Está disponível para aparelhos com sistemas operacionais *Android* e *iOS*.

• **Sky Map** está disponível somente para dispositivos com sistema operacional *Android*.

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 estudantes. Comente que esse é mais um exemplo de como a tecnologia impacta na Astronomia – no caso, levando às pessoas a possibilidade de observarem e identificarem diferentes astros.

Objetivos da seção

- Identificar a constelação do Cruzeiro do Sul no céu noturno.
- Localizar os pontos cardeais com base na posição da constelação do Cruzeiro do Sul.
- Escrever um texto descritivo com base em um modelo.

Nesta seção, é trabalhada a habilidade **EF05CI10**, relativa à capacidade de identificar constelações no céu.

Auxilie os estudantes 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 do prolongamento do “braço” maior da cruz. Nessa fotografia, também estão as estrelas Alfa Centauro e Beta Centauro, duas estrelas de maior magnitude (brilho mais intenso) e mais fáceis de identificar no céu, que auxiliam na localização da constelação do 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.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI10



Para ler e escrever melhor

Este texto descreve uma forma de se localizar observando as estrelas.

Aprenda a se orientar pelos astros

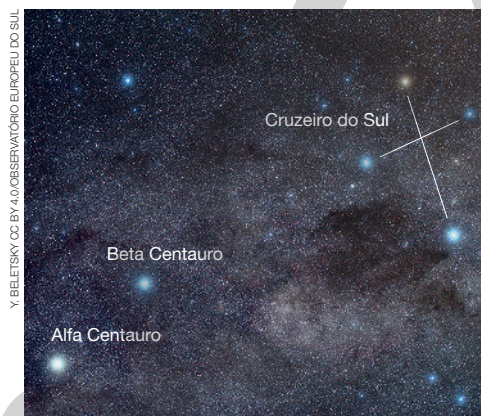
Para quem está no hemisfério norte do planeta, [...] pode ser muito fácil achar os pontos cardeais quando se tem o hábito de observar as estrelas. Basta encontrar no céu, durante a noite, uma estrela chamada Polar que nunca sai do lugar.

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. [...]

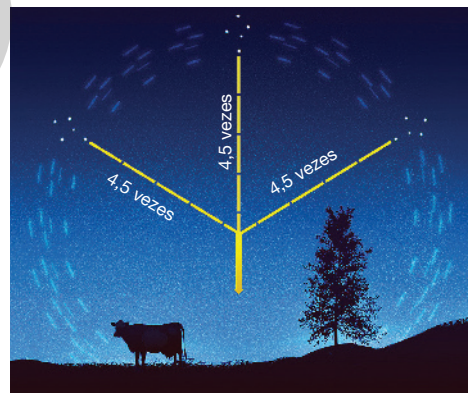
Nós, que estamos no hemisfério sul, podemos usar como referência, à noite, a constelação do Cruzeiro do Sul. Ele é formado por um grupo de cinco estrelas, brilhantes o suficiente para serem vistas, mesmo da cidade, com as luzes acesas. [...]

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.

Aprenda a se orientar pelos astros! *Fiocruz*. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/oglua.exe/sys/start.htm?inford=800&sid=3>>. Acesso em: 11 jun. 2021.



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.

Texto complementar

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, Mimosas, Rubídea, Pálida e Intrometida. Magalhães (a mais brilhante) e Rubídea (avermelhada) formam o braço maior da cruz; Mimosas 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

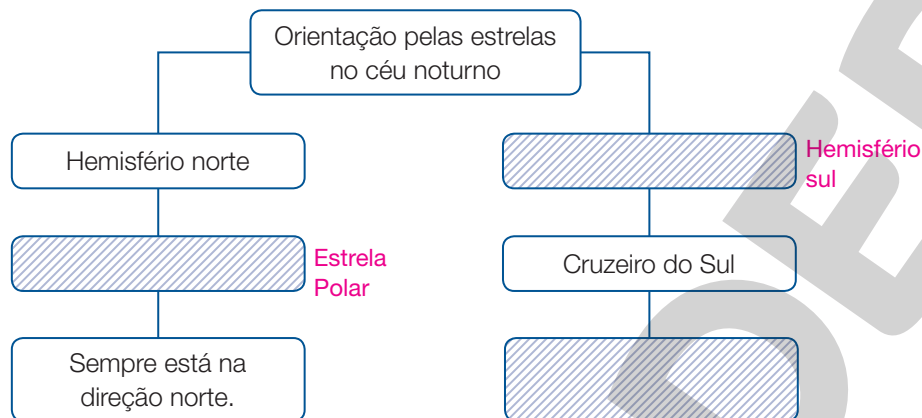
- 1** Identifique, no texto, os corpos celestes que podem ser utilizados para indicar os pontos cardeais:

- no hemisfério norte;
- no hemisfério sul.

A estrela Polar no hemisfério norte e a constelação do Cruzeiro do Sul no hemisfério sul.

Organize

- 2** Preencha o esquema a seguir:



Prolongar o braço mais longo 4,5 vezes e traçar uma reta até o horizonte para encontrar a direção sul.

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 variável.**
- Leia o texto que você escreveu para um colega e pergunte o que ele entendeu. Opiniões sobre os textos devem ser trocadas sempre com muito respeito. **Resposta pessoal.**

145

Comente com os estudantes 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 estudantes a tentarem, primeiro, identificar essa constelação no céu, depois tentarem localizar o ponto cardeal sul.

• **Atividade 1.** Aproveite a atividade para verificar se os estudantes compreenderam as informações do texto e questione-os sobre a relevância das imagens para auxiliar nesse entendimento. Você pode pedir a eles que expliquem oralmente, a um colega, como identificar os pontos cardeais nos dois hemisférios, usando os corpos celestes mencionados no texto.

• **Atividade 2.** Para criar um tom de desafio, peça aos estudantes que tentem preencher os espaços sem olhar o texto, para que verifiquem o que recordam da leitura. Depois, eles podem checar no texto as informações solicitadas. Faça um levantamento na lousa e conte quantos estudantes acertaram 1, 2 ou 3 questões sem procurar as informações no texto.

• **Atividade 3.** Relembre-os de outras formas de localizar os pontos cardeais utilizando o Sol como indicador (por meio da localização do nascente e do poente ou com o uso de gnômon). Oriente os estudantes a usarem o texto principal como referência no processo de escrita do texto descritivo e mencione a possibilidade de acrescentarem representações esquemáticas. Eles também poderão pesquisar 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.

AFONSO, G. B. Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*, Edição Especial Etnoastronomia, 46 (2006). Disponível em: <<https://sciam.com.br/mitos-e-estacoes-no-ceu-tupi-guarani/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Objetivos do capítulo

- Conhecer alguns aparatos usados para observação a distância.
- Reconhecer a importância de instrumentos astronômicos e perceber usos sociais de dispositivos como esses.

Ao longo do capítulo, são apresentados alguns instrumentos ópticos usados na Astronomia e, de maneira resumida, seus usos sociais. Com isso, objetiva-se contribuir com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI13**, além de habilidades relacionadas à **competência geral 1** e à **competência específica 1**.

Inicie comentando que algumas das construções de pedra do sítio de Rego Grande, localizado no estado do Amapá, se alinham ao caminho do Sol em certas épocas do ano (ver texto do rodapé). Dessa forma, o observador pode saber em que época do ano está. Apresente imagens do Stonehenge, uma construção de pedra na Grã-Bretanha que também foi edificada há cerca de 5 000 anos com finalidades astronômicas. Peça a eles que indiquem as semelhanças e as diferenças entre essas construções e aproveite para explorar habilidades relacionadas à **competência geral 1**.

Explique que os instrumentos astronômicos ajudam a fazer observações e registros mais precisos dos astros. Não serão desenvolvidas explicações sobre o funcionamento desses instrumentos, pois isso envolveria conceitos que ainda não são dominados pelos estudantes, como medição de ângulos e princípios de Óptica. Cada equipamento é acompanhado de uma sucinta abordagem histórica e explicação sobre sua utilidade. Dessa forma, espera-se que os estudantes percebam como o desenvolvimento tecnológico pode impactar na produção de conhecimento na Ciência.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI13

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 a observação dos astros.

SCIENCE & SOCIETY PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES - REAL SOCIEDADE DE LONDRES, INGLATERRA



Esta é uma réplica do primeiro telescópio feito por Isaac Newton (1642-1727), em 1668. Essa réplica foi feita em 1924 e está exposta na Real Sociedade de Londres para o Melhoramento do Conhecimento Natural.

146



Luneta usada pelo astrônomo Galileu Galilei, no século XVII. Museu da Ciência, em Florença, na Itália.

ALBUMWANG IMAGES/FOTODARENA - MUSEU GALILEU, FLORENÇA, ITÁLIA

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

Texto complementar

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. ▶

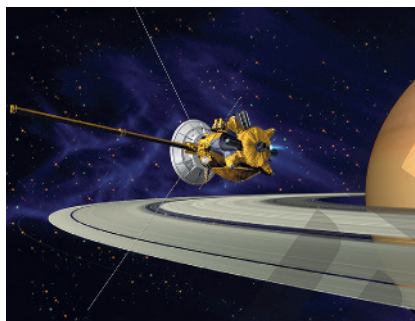
- **Telescópios espaciais:** Esses instrumentos ficam em órbita ao redor da Terra e conseguem captar imagens que telescópios na superfície não são capazes de alcançar.

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.



Os observatórios astronômicos, como o que está na abertura desta unidade, são locais equipados com instrumentos de observação e equipamentos tecnológicos, como computadores. Eles são destinados à pesquisa científica ou ao ensino e à divulgação na área da astronomia.

Normalmente, os observatórios astronômicos são construídos em locais mais altos e afastados dos grandes centros urbanos, pois assim se distanciam da poluição luminosa e ganham maior campo de visão do céu. Quando voltados à visitação pública, muitos são construídos em pontos mais próximos ou dentro das cidades.

1 Responda às questões no caderno.

- Por que esses instrumentos são importantes para a Ciência?
Porque por meio deles astrônomos descobrem planetas e outros corpos celestes.
- 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 sobre o tema:

A tecnologia teve grande importância no desenvolvimento da Astronomia.

- No seu texto, cite alguns exemplos de tecnologia. **Resposta variável.**

147

► Nos últimos anos os arqueólogos realizaram medições sistemáticas sempre na 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.

As pedras do Sol. *Revista Fapesp*, ed. 186, ago. 2011. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/as-pedras-do-sol/>>. Acesso: 30 jun. 2021.

Mencione que 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 a observação do Sol.

- **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes reconheçam que, por meio desses instrumentos, é possível observar a movimentação dos corpos celestes, as constelações, os planetas etc. Depois, explore de que outras formas esses mesmos instrumentos podem ser usados, por exemplo na navegação, tendo em vista suas características.

- **Atividade 2.** Incentive os estudantes 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 dos navegantes.

Objetivos da seção

- Construir uma luneta caseira.
- Usar uma luneta caseira para observar a Lua.

Esta atividade propõe a construção de um dispositivo para observação a distância, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI13**.

Existem diversos modelos possíveis de luneta caseira. Aqui, optou-se 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. 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 estudantes nessa etapa.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF05CI13

Atividade prática

Construção de instrumento

Construindo uma luneta

Usando lunetas, astrônomos fizeram muitas descobertas sobre o Universo. A Lua, por exemplo, é o astro mais relacionado à civilização desde os tempos remotos, apresentando uma grande importância cultural, científica e histórica. Esse astro foi objeto de estudo de astrônomos como Galileu Galilei que, aprimorando instrumentos de observação para uso científico, pôde observar e registrar mais detalhes da superfície lunar. Desde então, a Lua vem incentivando a Ciência moderna, em estudos feitos com sondas e missões espaciais.

Mas o que é possível enxergar na Lua com instrumentos como a luneta que não conseguimos ver a olho nu?

O que você vai fazer

Construir uma luneta caseira e observar a Lua.

Material

- ✓ duas lentes de aumento: uma de 4 cm de diâmetro e outra de 5 cm
- ✓ dois tubos de PVC de 40 cm de comprimento: um de 4 cm de diâmetro e outro de 5 cm
- ✓ fita adesiva
- ✓ fita adesiva dupla face
- ✓ tiras de feltro ou de carpete

Nunca observe o Sol com a luneta. Isso pode danificar permanentemente sua visão.

Como você vai fazer

1. Forme dupla com um colega.
2. Com a fita adesiva, fixem a lente menor em uma das extremidades do tubo de 4 cm de diâmetro.
3. Na outra extremidade do tubo de 4 cm de diâmetro, cole a fita adesiva dupla face ao redor da borda e cubram a fita com a tira de carpete.

Hora de acessar

- **Luneta.** CienTec-USP. Disponível em: <<https://parquecientec.usp.br/passeio-virtual/astronomia/luneta>>. Acesso em: 22 fev. 2021. No Passeio Virtual ao Parque CienTec (Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo), você pode conhecer e interagir com atrações ligadas à natureza ou à tecnologia, como a Luneta Zeiss, um equipamento centenário e instalado no Parque desde os seus primórdios.

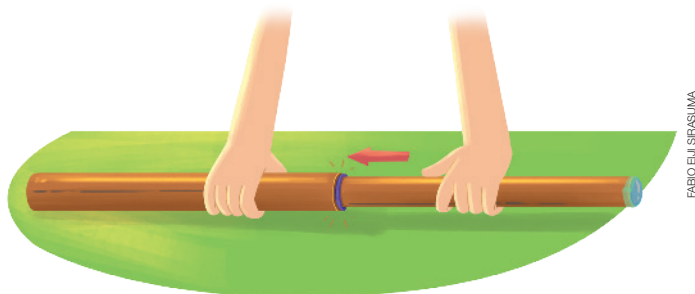
148

Sugestão de atividade: Construção de uma luneta com tripé

A luneta proposta nas páginas 148 e 149 é um modelo simples, que pode ser confeccionado pelos estudantes 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.

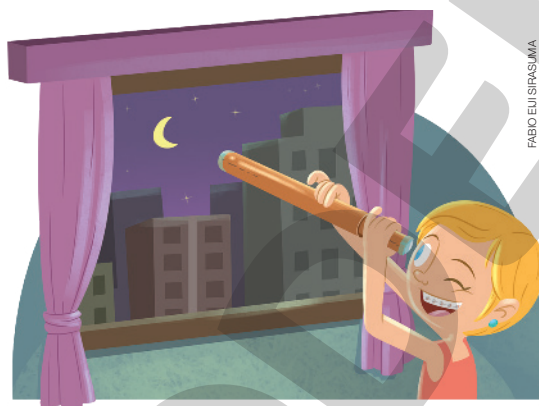
O modelo proposto nesse manual é feito com lentes de óculos e tubos de PVC. Além disso, conta com um tripé feito de garrafa PET, o que estabiliza o equipamento e facilita a observação, reduzindo a trepidação que ocorre quando se segura a luneta somente com as mãos.

4. Colem a fita adesiva dupla face pelo lado interno de uma das extremidades do tubo maior e coloquem uma tira de carpete.
5. Passem o tubo menor por dentro do maior, de maneira que as extremidades da tira de carpete impeçam a saída do tubo menor.



FABIO ELUI SIRASUMA

6. Com a fita adesiva, fixem a lente maior na outra extremidade do tubo de 5 cm de diâmetro.
7. Em uma noite de luar, testem a luneta e observem a Lua. Caso a imagem esteja embaçada, ajustem o foco abrindo ou fechando sua luneta. Organizem os dias em que cada integrante da dupla vai levar a luneta para casa. Ele deve ficar responsável por cuidar da luneta para que outro colega possa usá-la depois.



FABIO ELUI SIRASUMA

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 a olho nu e registre o que você vê. Em seguida, observe a Lua através de sua luneta e desenhe no caderno os detalhes que você consegue ver.
 - Comente com os colegas as principais diferenças entre as duas formas de observar a Lua. **Resposta pessoal.**
3. Em sua opinião, em que situações as lunetas e os telescópios podem ser utilizados? **Resposta pessoal.**

149

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 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.

Com a luneta pronta, peça aos estudantes 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 estudantes. Explique que, para observações astronômicas, isso não é um problema.
- **Atividade 2.** Oriente os estudantes a aguardarem uma noite de Lua Cheia para realizar essas observações e identificar essas mais detalhes. Depois de terminarem o desenho, podem compará-lo com uma fotografia da Lua. Que detalhes identificados na fotografia 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 geral 2** e à **competência específica 2**.

Objetivos da seção

- Conhecer algumas mulheres que deram importantes contribuições para a Astronomia.
- Discutir o preconceito contra a mulher e propor formas de combatê-lo.

Leia o texto com os estudantes 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 estudantes o significado do termo *empatia*, que está relacionado 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.

O mundo que queremos



As mulheres na Astronomia

De acordo com relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) de 2016, 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.

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 se dediquem à pesquisa científica.

Veja as fotografias 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.

GLOSSÁRIO

Preconceito: opinião negativa formada sem conhecimento.



PF-IBYGONEI/ALAMY/FOTODARENA

Cecília Payne-Gaposchkin (1900-1979) descobriu do que são feitas as estrelas, em 1925.



NASA

Mary Jackson (1921-2005) foi a primeira mulher negra a trabalhar como engenheira espacial na agência espacial norte-americana (Nasa).



HÉLIO SANTOS/D.A. PRESS

Yeda Veiga Ferraz Pereira (1925-2020) foi a primeira astrônoma profissional do Brasil. Trabalhou no Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, na década de 1950.

150

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF05CI13

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.



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** Com base nas informações do texto, copie as frases a seguir no caderno, corrigindo aquelas que não estiverem corretas. **No Brasil, quase metade das pessoas que se dedicam à pesquisa são mulheres.**
- ✗ 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. **É preciso estimular as mulheres para que se interessem e se dediquem à 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.**

151

• **Atividade 1.** Complemente a atividade pedindo aos estudantes que escrevam novas frases no caderno, criando sentenças falsas e verdadeiras, e peçam aos colegas que, da mesma forma, identifiquem e corrijam aquelas que não estiverem corretas.

• **Atividade 2.** É importante desconstruir a noção 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 balé, por exemplo. Ouça as atitudes que os estudantes elencarem para combater o preconceito e faça os comentários que julgar necessários, sempre estimulando-os a encontrarem as 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 o respeito ao outro, com acolhimento à diversidade, sem preconceitos. Favorece, assim, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à **competência geral 9**. 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, por meio de estudos, observações, registros, construção e uso de dispositivos, permeando a habilidade **EF05CI13**.

Educação em valores

Formação cidadã. Tomar consciência de 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 aos estudantes 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 estudantes conseguiram compreender os conceitos de rotação e translação, tendo em vista a habilidade **EF05CI11**. Solicite a eles mais exemplos de analogias desses movimentos para verificar se de fato conseguiram compreender o conceito.
- **Atividade 2.** Observe se os estudantes notam que, com um movimento de rotação mais lento, os dias e as noites seriam mais longos e esse ciclo teria mais de 24 horas. Por outro lado, caso fosse mais rápido, os dias e as noites seriam mais curtos, com um período inferior a 24 horas.
- **Atividade 3.** Verifique se os estudantes localizam as informações solicitadas em cada item e ajude-os, caso necessário. Ao respondê-los, explore aspectos relacionados à habilidade **EF05CI12**.

Para você acessar

Planetários do Brasil. Associação Brasileira de Planetários. Disponível em: <<https://planetarios.org.br/planetarios-do-brasil/?>>. Acesso em: 3 ago. 2021.

Apresenta informações de todos os planetários do Brasil. Se possível, organize uma visita a um planetário da região.

BNCC em foco:
EF05CI11, EF05CI12

O que você aprendeu

- 1 Observe as fotografias e responda às questões no caderno.



Trenzinho de brinquedo.

- 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?



Pião.

- e) Em uma situação real, para uma pessoa dentro do trem, a casa estaria parada ou em movimento? **Em movimento.**
1. d) A forma aproximadamente esférica da Terra e a inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano da sua órbita.
- 2 O que aconteceria com a duração dos dias e das noites, se a rotação da Terra fosse mais lenta? **Os dias e as noites seriam mais longos.**
- 3 Faça uma pesquisa na internet e procure responder às seguintes questões, no caderno: **Respostas variáveis.**
- a) Fase da Lua no dia anterior, em sua cidade, ou no Brasil.
- b) Hora em que ela apareceu no horizonte.
- c) Hora em que ela deve se pôr, no horizonte oposto.
- d) Quanto tempo ela ficou visível no céu.

152

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. ▶

- 4** Observe as quatro principais fases da Lua na sequência em que as observamos, começando na Lua Nova.



1 2 3 4

Lua Nova, Lua Crescente, Lua Cheia e Lua Minguante.

- Identifique e escreva o nome de cada uma das fases da Lua no seu caderno, na ordem em que estão apresentadas.
- 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.**
- Em que fase podemos enxergar a maior superfície possível da Lua? **Na Lua Cheia.**

- 5** 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? Conte a um colega.

A posição da constelação se alterou, indo no sentido oeste, por causa da rotação da Terra.

- 6** Qual a importância de instrumentos astronômicos como os telescópios para a Astronomia?

Eles nos fornecem muito mais informações do que poderíamos obter usando apenas nossos sentidos.

153

- Atividade 4.** Retome com os estudantes as observações que fizeram das fases da Lua, caso eles tenham dificuldades em responder a essa questão. Comente que essas fases aparentes são apenas as que foram nomeadas, mas cada aparência da Lua no céu noturno pode ser considerada uma fase. Essa atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI12**.
- Atividade 5.** A atividade propicia verificar se os estudantes compreenderam que certas constelações podem ser identificadas no céu, ao longo do ano, e que elas “se movem” devido ao movimento de rotação da Terra, trabalhando com as habilidades **EF05CI10** e **EF05CI11**.
- Atividade 6.** Questione os estudantes sobre quais informações podem-se obter com o telescópio, a fim de complementar a atividade e de verificar noções relacionadas à habilidade **EF05CI13**.

BNCC em foco:

EF05CI10, EF05CI11, EF05CI12, EF05CI13

► 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 [...].

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, p. 42 e 46.

Conclusão da Unidade 4

O processo de avaliação formativa dos estudantes pode incluir seminários ou atividades orais; rodas de conversa ou debates; relatórios ou produções individuais; trabalhos ou atividades em grupo; portfólios; autoavaliação; encenações e dramatizações; entre muitos outros instrumentos e estratégias.

Conceitos e habilidades desenvolvidos nesta unidade podem ser identificados por meio de uma planilha de avaliação da aprendizagem, como a que está apresentada a seguir. O professor poderá copiá-la, fazendo os ajustes de acordo com a sua prática pedagógica.

Ficha de acompanhamento da aprendizagem

Nome: _____

Ano/Turma: _____ Número: _____ Data: _____

Professor(a): _____

Legenda: S: Sim N: Não P: Parcialmente

Objetivo	Desempenho	Observação
Compreende o que é referencial e movimento relativo?		
Conhece o movimento de rotação do planeta Terra e o relaciona ao movimento aparente do Sol e de outras estrelas?		
Aprende sobre o movimento de translação da Terra e o associa à duração de um ano terrestre?		
Reconhece a relação entre o movimento de translação e as estações do ano?		
Reconhece que a Lua muda de aspecto a cada dia?		
Associa o movimento da Lua ao redor da Terra às mudanças de fase da Lua?		
Simula e observa a mudança de fases da Lua, concluindo sobre sua periodicidade?		
Conhece a importância histórica das constelações e seus usos por diversos povos?		
Associa o movimento aparente das constelações aos movimentos da Terra?		
Identifica algumas constelações que podem ser vistas no céu brasileiro?		
Conhece alguns aparatos usados para observação a distância?		
Reconhece a importância de instrumentos astronômicos e percebe usos sociais desses dispositivos?		
Realiza observações e registros de um fenômeno?		
Identifica mudanças que ocorrem na posição aparente dos astros no céu ao longo da noite?		
Registra as mudanças de aspecto da Lua durante 30 dias e identifica a periodicidade das fases da Lua?		
Reconhece constelações na bandeira brasileira?		
Localiza constelações no céu usando um mapa celeste?		
Localiza os pontos cardeais com base na posição da constelação do Cruzeiro do Sul?		
Apresenta noções de medidas e proporções?		
Constrói e usa uma luneta caseira para observar a Lua?		
Discute o preconceito contra a mulher e propõe formas de combatê-lo?		
Produz texto descritivo com base em um modelo?		

Continuação

Lê e compreende, com autonomia, textos instrucionais?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Lê e compreende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Inferre informações implícitas nos textos lidos?		
Expressa-se oralmente com clareza, preocupando-se em ser compreendido?		
Escuta, com atenção, falas de professores e colegas?		
Formula perguntas pertinentes ao tema, solicitando esclarecimentos sempre que necessário?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		

Sugestão de ficha de autoavaliação do estudante

Fichas de autoavaliação, como a reproduzida a seguir, podem ser aplicadas ao final de cada unidade. O professor pode fazer os ajustes de acordo com as necessidades da turma.

Autoavaliação do estudante			
Nome:			
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.	Sim	Mais ou menos	Não
1. Presto atenção nas aulas?			
2. Pergunto ao professor quando não entendo?			
3. Sou participativo?			
4. Respeito meus colegas e procuro ajudá-los?			
5. Sou educado?			
6. Faço todas as atividades com capricho?			
7. Trago o material escolar necessário e cuido bem dele?			
8. Cuido dos materiais e do espaço físico da escola?			
9. Gosto de trabalhar em grupo?			
10. Respeito todos os meus colegas de turma, professores e funcionários?			
11. Compreendo que o movimento de rotação da Terra é responsável pela sucessão dos dias e das noites?			
12. Compreendo o que é movimento aparente dos astros no céu?			
13. Sei descrever como a rotação da Terra está associada ao movimento aparente do Sol e das demais estrelas no céu?			
14. Compreendo que as fases da Lua estão associadas ao movimento dela ao redor da Terra e a sua mudança de posição em relação ao Sol?			
15. Compreendo que as formas aparentes da Lua que eu enxergo são as regiões iluminadas pelo Sol que é possível visualizar da Terra?			
16. Compreendo que o surgimento de algumas constelações no céu noturno pode ser associado a determinados períodos do ano?			

- Atividade 1.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI01**. Em caso de dificuldade, pode ser que os estudantes não tenham compreendido as propriedades físicas. Explique que cada material apresenta características próprias e que algumas delas são chamadas de propriedades dos materiais. Peça que pensem em exemplos de materiais e listem algumas características, como: o plástico de uma capa de chuva é impermeável e não estica; o metal de uma panela é duro e se aquece em contato com o fogo etc. Pergunte se as características mencionadas são propriedades físicas e escreva na lousa as que forem. Nos exemplos citados, as propriedades seriam: permeabilidade, elasticidade, dureza, condutibilidade térmica. Peça que consultem as páginas 20 e 21 e verifiquem se há outras propriedades não mencionadas. A compreensão da densidade, por exemplo, vem do entendimento do que é massa e volume; apresente esses conceitos, se necessário. Eles devem identificar o que a balança mede (massa), o que as medidas indicam (mesma massa) e como verificar que o volume dos dois materiais é diferente (o espaço que o algodão ocupa é bem maior do que o espaço ocupado pelo ferro). A densidade é uma relação de massa e volume, e materiais mais densos ocupam menos espaço que os menos densos. Peça aos estudantes que relembrem procedimentos ou observações nas *Atividades práticas* das páginas 22 a 25 e 34 e 35.

- Atividade 2.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI01**. Em caso de dificuldade, pode ser que os estudantes não tenham compreendido as propriedades físicas *densidade* e *solubilidade*, ou como a salinidade afeta a densidade da água. Retome o conceito de densidade com base na ilustração da atividade 1. Em seguida, retome a fotografia da página 20 e releia a legenda, reforçando que os objetos mais densos que a água afundam, e os objetos menos densos boiam; já os objetos com a mesma densidade que a água ficam no meio da coluna de água. Pergunte se sabem o que é salinidade (medida da quantidade de sais minerais dissolvidos na água) e qual tem salinidade mais alta: a água doce ou a do mar?

Para terminar

Para encerrar o trabalho com este livro, faça as atividades a seguir com atenção.

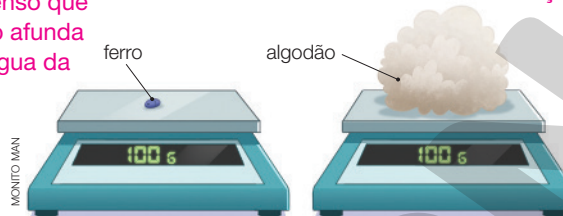
1. b) Dureza: pode ser identificada pela dificuldade de riscar a superfície do material.

Magnetismo: pode ser identificado pela atração por ímãs. **Solubilidade:** pode ser identificada pela capacidade de dissolução em um solvente.

1

Observe a figura e faça no caderno o que se pede.

2. d) O ovo é mais denso que a água doce, por isso afunda ao ser colocado na água da torneira. Ele é menos denso que a água salgada, por isso flutua ao ser colocado nela.



2. b) Adicionar sal à água doce da torneira alterou a salinidade da água, alterando também sua densidade.

1. a) Resposta possível: A densidade é uma propriedade física que relaciona a massa e o volume de um material. **A densidade** do ferro e do algodão usando as palavras “densidade”, “massa” e “volume”. **A imagem mostra que 100 g de ferro ocupam volume menor que 100 g de algodão;** portanto, **b) A densidade é uma propriedade física dos materiais. Identifique abaixo os exemplos de propriedades físicas e explique como elas podem ser identificadas.**

do ferro é maior que a do algodão.

Dureza X

Aparência

Magnetismo X

Solubilidade X

2

2. c) A densidade e a capacidade da água de dissolver substâncias (solubilidade).

Marcela quer demonstrar como a salinidade afeta a densidade da água. Ela decidiu fazer isso utilizando um copo com água da torneira, sete colheres de sopa de sal e um ovo. Responda às questões no caderno.

- Quais são os procedimentos que Marcela deve realizar? Explique o que acontece em cada etapa.
- O que alterou a densidade da água?
- Quais propriedades físicas dos materiais são evidenciadas no experimento?
- Quais são os resultados do experimento?



154

BNCC em foco: EF05CI01

- Qual água é mais densa, a água com menor ou maior salinidade? Como isso poderia ser testado usando os materiais mencionados na atividade? Retome a *Atividade prática* da página 64. Se necessário, retome também a página 66. Nos itens **a**, **b** e **d**, devem relacionar os procedimentos e os resultados com os conceitos discutidos. No item **c**, a resposta depende da compreensão de

que a água é um solvente, ou seja, dissolve substâncias. Na demonstração, o sal é adicionado à água e, conforme o líquido é misturado, ocorre a dissolução do sal, por isso a salinidade da água doce aumenta. Se necessário, proponha uma leitura da página 62 e explique os conceitos, pedindo exemplos de materiais solúveis e insolúveis em água.

Avaliação de resultado

3. a) A iniciativa coletiva incentiva os moradores do bairro a descartarem corretamente a sucata eletrônica, diminuindo a quantidade de lixo, evitando que os componentes tóxicos desses equipamentos contaminem o ambiente e encaminhando-os para a reciclagem.

3 Leia as atitudes a seguir e identifique quais são exemplos de propostas coletivas para o consumo consciente. No caderno, explique os benefícios ambientais que elas promovem.

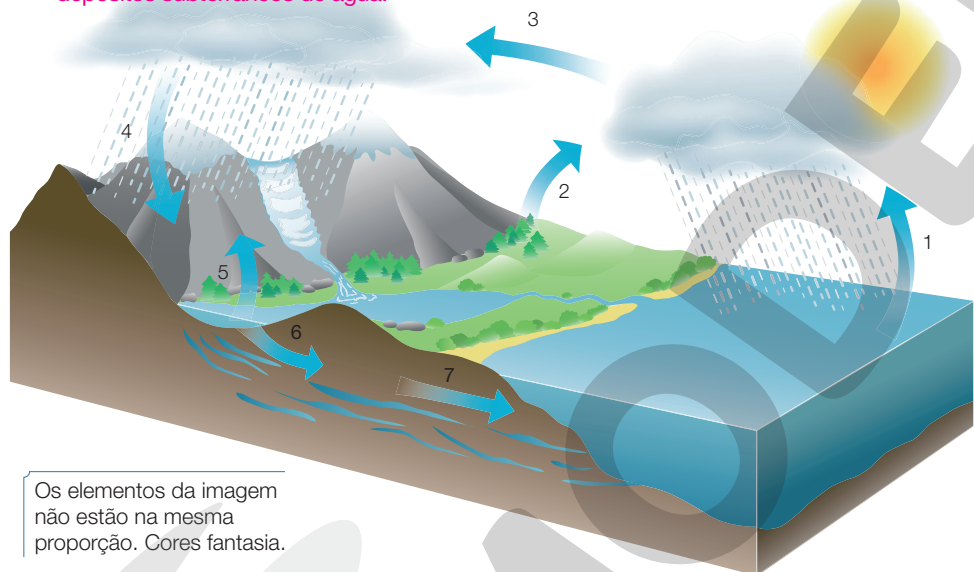
X a) Moradores de uma associação do bairro divulgam para a comunidade os pontos de coleta de sucata eletrônica da região.

b) Um consumidor usa sacolas descartáveis para transportar suas compras.

X c) Moradores de uma casa criaram um cardápio de refeições que prioriza o aproveitamento integral dos alimentos e combate o desperdício de comida.

4. c) Resposta possível: A água de mares, rios, lagos e dos seres vivos evapora e forma o vapor d'água da atmosfera. Em camadas mais frias da atmosfera, a água se condensa e forma as nuvens.

4 Observe o esquema a seguir e responda às perguntas no caderno. Quando elas estão carregadas de pequenas gotas, ocorre a precipitação. A água da chuva chega a mares, rios e lagos, uma parte dela se infiltra no solo e fica armazenada nos depósitos subterrâneos de água.



Os elementos da imagem não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

a) Qual(is) seta(s) indica(m) a passagem da água do estado líquido para o estado gasoso? **Setas 1 (evaporação da água dos oceanos), 2 (transpiração das plantas) e 5 (evaporação da água de rios).**

b) Qual(is) seta(s) indica(m) a precipitação? Esse processo representa uma mudança de estado físico da água? **A seta 4 (chuva). Não, pois as nuvens são formadas por pequenas gotas de água, que, ao se acumularem, geram a chuva.**

c) Tomando como base a figura acima, descreva o ciclo da água.

3. c) A iniciativa coletiva evita o desperdício de alimentos durante o preparo dos pratos e no consumo das refeições, o que diminui a quantidade de resíduos gerados, o desperdício de dinheiro e de recursos alimentícios.

155

• **Atividade 3.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI05**. Em caso de dificuldade, pode ser que os estudantes desconheçam consumo consciente ou propostas coletivas. Pergunte se a forma como os seres humanos usam os recursos naturais (água, minérios, solo, ar, plantas, animais) gera preocupação. Verifique se têm conhecimento de que, atualmente, a humanidade já consome mais recursos do que a natureza é capaz de repor. Por isso, é preciso planejar o uso dos recursos de modo responsável, para evitar desperdícios e esgotamento futuro. Pergunte se sabem o que é ter consciência de um tema, de um problema (dar atenção a um assunto, preocupar-se com ele, talvez procurar soluções para resolvê-lo ou divulgar a importância dele a outras pessoas). Diga que o consumo consciente está voltado para a proteção ambiental e para a igualdade social. Peça exemplos de ações que reduzam os danos à natureza (uso consciente de água e energia elétrica; redução de consumo de produtos e reciclagem do lixo; aproveitamento de energias renováveis etc.). Sugira que releiam as iniciativas da atividade e identifiquem aquelas voltadas para o uso responsável de recursos, com combate ao desperdício. Ressalte que as iniciativas **a** e **c** envolvem a mobilização de um grupo em prol de um bem coletivo. A iniciativa **b**, além de não ser coletiva, não é um exemplo de consumo consciente, pois sacolas descartáveis geram mais lixo e consomem recursos.

BNCC em foco:
EF05CI02, EF05CI05

• **Atividade 4.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI02**. Em caso de dificuldade, os estudantes podem não ter compreendido as mudanças de estado físico da água nem conhecer as etapas do ciclo da água. Peça que listem situações a que a água pode ser submetida para mudar de estado físico e monte um esquema na lousa, com setas indicando a passagem de um estado físico a outro. Pergunte o que é preciso para o vapor de água passar para o estado líquido (resfriamento) e adicione essa ideia ao esquema. Relembre-os de que essa mudança de

estado físico ocorre quando são formadas gotículas de água sobre a superfície fria do espelho do banheiro durante um banho com água quente. Peça que identifiquem as causas das transformações – mudanças de temperatura (aquecimento e resfriamento). Então, peça que observem a ilustração e identifiquem as situações que retratam mudança de estado físico da água. No item **c**, se não identificarem as etapas do ciclo hidrológico, leia com a turma as informações da página 65 e depois peça que relatem oralmente o ciclo da água.

• **Atividade 5.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI03**. Se surgir dificuldade, podem não ter compreendido a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, dos cursos de água e para a conservação do solo. Peça que observem a imagem e descrevam o que há nas margens do rio (há cobertura vegetal). Comente que parte do solo está ocupada pelas raízes. Pergunte o que acontece com o solo conforme as raízes crescem e que papel elas desempenham. Elas empurram o solo conforme crescem e vão abrindo espaços subterrâneos que podem ser ocupados pela água e por ar. Ao mesmo tempo, como são bastante ramificadas e podem ser grandes, as raízes participam da fixação do solo, ajudando a prevenir a erosão. Diga que, além de abrir espaço no solo para a água da chuva se infiltrar, as plantas desempenham outra função no ciclo da água. Trata-se da transpiração, processo pelo qual a água das plantas se transforma em vapor, o qual acaba formando as nuvens. Após a resolução da atividade 5, proponha uma releitura da página 69 para sistematizar o que foi estudado.

• **Atividade 6.** Avalia a compreensão da habilidade **EF05CI06**. Se surgir dificuldade, os estudantes podem não conhecer as funções dos sistemas digestório, respiratório e circulatório, nem os conceitos de *nutriente*, *energia*, *digestão* e *nutrição*. Comece pedindo que retomem as figuras dos sistemas do corpo humano e identifiquem os órgãos que reconhecem. Pergunte por qual desses sistemas passa o alimento que ingerimos (sistema digestório). Pergunte qual a função da mastigação (triturar os alimentos e misturá-los à saliva) e se esse processo termina na boca ou ocorre em outras partes do sistema.

5. b) A cobertura do solo com vegetação é favorável ao ciclo da água, pois as plantas tornam o solo mais poroso, contribuindo para a retenção e a infiltração de água, que abastece os lençóis freáticos, e também absorvem água, produzindo vapor por meio da transpiração.

5 Observe a imagem e responda às questões no caderno.

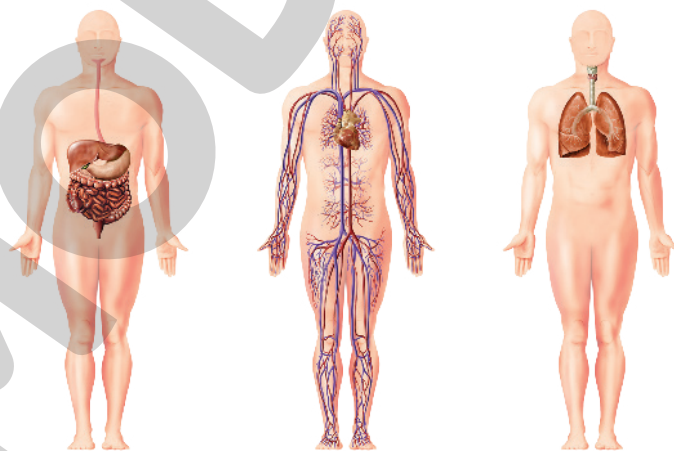


Rio Guandu, na divisa dos municípios Nova Iguaçu e Seropédica, Rio de Janeiro, em 2020.

- a) Existe vegetação nas margens dos rios? Que informações da imagem você usou para responder à pergunta? **Sim. A fotografia mostra a densa copa das árvores.**
- b) A presença de vegetação na margem dos rios é favorável ou desfavorável ao ciclo da água? Explique.

6 Observe a representação dos sistemas digestório, circulatório e respiratório e retome o que foi estudado na Unidade 3. Depois, responda às perguntas no caderno.

ILUSTRAÇÕES: VAGNER COELHO



Os elementos da imagem não estão representados em proporção. Cores fantasia.

Sistema digestório.

Sistema circulatório.

Sistema respiratório.

156

▶ A quebra dos alimentos, iniciada na boca, continua no estômago e depois no intestino delgado. Pergunte por que precisamos comer (para obter energia) e verifique se compreendem a função da energia (para manter as funções vitais). Pergunte se a obtenção de nutrientes é suficiente para a obtenção de energia. Para que o corpo consiga aproveitar a energia dos nutrientes absorvidos durante a digestão, ele precisa de gás oxigênio, captado pelos pulmões (sistema respiratório), passando para o sangue e distribuído a todas as células do corpo. No item c, informe que tanto o gás carbônico (eliminado pelo sistema respiratório) quanto os resíduos do sangue (eliminados pelo sistema urinário) são substâncias que não podem se acumular no corpo humano pois se tornam tóxicas.

6. a) A digestão ocorre no sistema digestório e é a quebra do alimento em partes bem pequenas e sua transformação em substâncias mais simples.

- Em qual desses sistemas ocorre a digestão? Explique o que é esse processo.
- Qual é a relação entre a digestão e o processo de nutrição do organismo?
- Selecione do quadro abaixo os componentes que precisam chegar às células para que o organismo obtenha energia.

6. b) Pela digestão são obtidos os nutrientes, que podem fornecer energia, compor a estrutura do corpo ou ainda serem armazenados. A obtenção

Nutrientes X	Vitaminas	Gás carbônico
Gás oxigênio X	Resíduos	

de nutrientes é uma das etapas de nutrição do organismo.

- Qual(is) sistema(s) fornece(m) os componentes que você selecionou acima e os transporta(m) às células? Os nutrientes são fornecidos pelo sistema digestório, o gás oxigênio é obtido pelo sistema respiratório. Esses componentes chegam às células transportados pelo sistema circulatório.

7 Copie e complete o quadro abaixo no caderno. Respostas possíveis.

Hábitos que ajudam a prevenir a obesidade	Hábitos que podem levar à obesidade
Praticar atividade física.	Jogar horas de videogame.
Evitar alimentos gordurosos.	Comer guloseimas entre as refeições.
Consumir alimentos <i>in natura</i> .	Tomar refrigerante em vez de água.
Ter uma alimentação equilibrada.	Almoçar e jantar alimentos ultraprocessados.

8. a) Porque a luneta é um instrumento que amplia a imagem do que está sendo observado, possibilitando enxergar melhor os astros.

8 Responda às perguntas no caderno.

- Além de observar o céu a olho nu, por que muitas pessoas usam lunetas?
- Qual parte da luneta é essencial para que ela exerça sua função?
As lentes de aumento.
- Por que equipamentos como as lunetas são importantes para as pesquisas científicas? Porque os astros estão distantes da Terra e esses equipamentos possibilitam estudar os astros à distância, contribuindo para o desenvolvimento da ciência Astronomia.

9 Se uma pessoa observar a Lua durante 30 dias, o que ela vai notar? Nesse período, será possível observar as 4 fases principais da Lua?
A pessoa vai notar mudanças diárias no aspecto da Lua, que irá passar pelas 4 fases principais: Lua Nova, Lua Crescente, Lua Cheia e Lua Minguante.

• **Atividade 7.** Avalia a compreensão da habilidade EF05CI09, com foco na discussão sobre obesidade. No caso de dificuldade, os estudantes podem não ter compreendido que os hábitos alimentares e outros hábitos cotidianos (como o lazer ou se exercitar) podem influenciar as chances de uma pessoa apresentar sobrepeso ou se tornar obesa. Verifique se os conceitos de alimento *in natura* e alimento ultraprocessado estão claros. Peça exemplos de alimentos das duas categorias e pergunte se eles os consomem. Pergunte qual das duas categorias é mais saudável (alimentos *in natura*) e por que (são ricos em nutrientes e não passaram por nenhum tipo de processamento, como adição de substâncias prejudiciais à saúde). Questione por que os alimentos ultraprocessados devem ser evitados (são pobres em nutrientes, contêm muito açúcar, gordura e outras substâncias que podem fazer mal para a saúde quando consumidas em excesso). Os refrigerantes são um exemplo de alimento ultraprocessado rico em açúcar e conservantes. O consumo frequente de alimentos ultraprocessados e de alimentos gordurosos pode levar à obesidade, pois são ricos em calorias. Uma alimentação equilibrada ajuda a prevenir a obesidade e a manter a saúde, pois contém alimentos variados e todos os nutrientes de que o corpo necessita. Peça aos estudantes que contraponham a prática de atividade física e o jogo de videogame: qual tem maior chance de contribuir para a obesidade? Chame a atenção para o fato de as atividades em dispositivos eletrônicos não demandarem movimentação do corpo e contribuírem para o sedentarismo e a obesidade.

BNCC em foco:
EF05CI09, EF05CI12, EF05CI13

- **Atividade 8.** Avalia a compreensão da habilidade EF05CI13. Se surgir dificuldade, os estudantes podem não ter compreendido a função da luneta e sua importância para o avanço da Ciência e da divulgação científica. Nesse caso, retome a atividade de construção da luneta (páginas 148 e 149). Pergunte o que observaram com a luneta e que diferenças notaram entre a observação com ela e a olho nu. Espera-se que concluam que a luneta possibilita obter informações de objetos a distância, que não seriam visíveis a olho nu.
- **Atividade 9.** Avalia a compreensão da habilidade EF05CI12.

Caso haja dificuldade, os estudantes podem não ter compreendido que, para um espectador na Terra, a Lua muda de aspecto diariamente e que diferentes aspectos caracterizam as fases da Lua. Peça que relembrem a atividade da página 137. Pergunte o que explica as mudanças de fase da Lua (conforme a Lua se desloca em sua órbita ao redor da Terra, ela muda de posição em relação ao Sol, que é a fonte da luz que ela reflete). Para facilitar a compreensão, peça que observem a representação esquemática da órbita da Lua em torno da Terra da página 133.



Referências bibliográficas comentadas

- ALVES, R. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- O livro traz temas, como o senso comum e a ciência, modelos e receitas, mensagens cifradas, entre outros.
- BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. *Zoologia dos invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Rocca, 2005.
- A obra aborda a enorme diversidade e as características estruturais que unem os invertebrados.
- BEÍ COMUNICAÇÃO (Coord.). *Como cuidar do seu meio ambiente*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: BEÍ Comunicação, 2004.
- A obra trata dos principais aspectos de grandes temas ambientais e traz reflexões sobre como agir de maneira responsável diante deles.
- BRANCO, S. M. *O meio ambiente em debate*. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2004.
- A obra discute diversas formas de energia e os efeitos da industrialização e da urbanização descontroladas.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- Documento que regulamenta o ensino nas escolas brasileiras públicas e particulares de educação infantil, ensinos fundamental e médio.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Política Nacional de Alfabetização*. Brasília: MEC, 2019.
- Documento que institui fundamentos para a alfabetização no país.
- 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.
- O guia traz informações e recomendações sobre alimentação visando promover a saúde de pessoas, famílias e comunidades.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 1ª e 2ª ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- Documento cujo propósito é orientar as escolas quanto ao conteúdo trabalhado e às atividades realizadas em sala.
- CANTO, E. L. *Minerais, minérios, metais*. De onde vêm? Para onde vão? 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.
- O livro conta como se obtêm metais a partir dos minérios e a relação entre a posse de minérios e a riqueza e o status.
- LEINZ, V.; AMARAL, S. E. *Geologia geral*. São Paulo: Ibep/Nacional, 2003.
- A obra trata da geologia de forma ampla, estudando o conjunto de fenômenos físicos, químicos e biológicos que compõem a história da Terra.
- MELLO, S. S. de; TRAJBER, Rachel. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Unesco, 2007.
- O livro reúne artigos sobre educação ambiental de maneira simples e acessível.
- MOURÃO, R. R. F. *Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica*. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- A obra traz verbetes e ilustrações sobre os recentes avanços da Física, da Astronomia e da Astronáutica.
- NABORS, M. W. *Introdução à Botânica*. São Paulo: Roca, 2012.
- As plantas são uma parte fascinante da vida cotidiana, retratadas nesta obra em temas como: plantas e pessoas, biologia da conservação, evolução e biotecnologia.
- RAVEN, P. H. et al. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- O livro traz os avanços realizados em todas as áreas da Biologia vegetal, por meio de textos, diagramas e imagens.
- TEIXEIRA, W. et al. *Decifrando a Terra*. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
- Obra ricamente ilustrada, que aborda os processos geológicos internos e externos da Terra.
- TORTORA, G. J. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- Texto ilustrado sobre os fundamentos de anatomia e fisiologia, com ênfase no equilíbrio que o corpo humano precisa para realizar suas funções.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. *Fundamentos em ecologia*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- A obra reúne os princípios da ecologia, com destaque para as bases da ecologia evolutiva.
- WALDMAN, M.; SCHNEIDER, D. *Guia ecológico doméstico*. São Paulo: Contexto, 2000.
- O livro traz procedimentos simples para um cotidiano mais ecológico.

Recorte: Cartas para a atividade da página 104.

ARROZ

Alimento rico em carboidratos. Também é fonte de vitaminas e minerais.



1 porção:
108 calorias.

MAMÃO

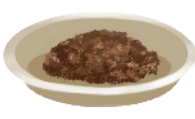
Alimento fonte de fibras, de vitaminas e minerais.



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.

BÁTATA 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.

ILUSTRAÇÕES DOS ALIMENTOS: DRYANE PAVENI/ILUSTRAÇÕES DE FUNDO DAS CARTAS: OFFEEV/SHUTTERSTOCK

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

MODERNA



MODERNA



MODERNA

ISBN 978-65-5816-216-2



9 786558 162162