

BURITI MAIS CIÊNCIAS



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



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO - VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.
PNLD 2023 - Objeto 1
Código da coleção:
0021 P23 0101207030

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

Editora responsável:
Ana Carolina Almeida Yamamoto

MODERNA



BURITI MAIS CIÊNCIAS

4º
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.

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: Glaucia Teixeira (Coordenação), Juliana Albuquerque, Tatiana Novais Vetilo

Preparação de texto: Ana Maria Marson, Arlete Sakurata

Assistência editorial: Elizangela Gomes Marques

Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula

Coordenação de produção: Patricia 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: Cecília Kinker, Cesar G. Sacramento, Denise Ceron, Elza Doring, Lilian Xavier, Salvine Maciel, Sirlene Prignolato

Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi

Pesquisa iconográfica: Lourdes Guimarães, Junior Rozzo, Vanessa Trindade

Supor te 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-imprensa: 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.

4º ano : ensino fundamental : anos iniciais
Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

ISBN 978-65-5816-209-4

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

21-70183

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



SUMÁRIO

Seção introdutória	MP004
1. O Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental	MP004
A alfabetização científica.....	MP004
O ensino de Ciências da Natureza.....	MP004
As aulas de Ciências	MP004
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 pesquisa	MP005
3. As avaliações	MP006
4. Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências	MP007
Competências, habilidades e objetos de conhecimento	MP007
5. A proposta didática desta coleção	MP009
6. A estrutura da obra	MP010
O domínio da linguagem	MP011
A perspectiva interdisciplinar	MP011
Seleção de conteúdos e evolução sugerida para o 4º ano.....	MP011
7. Referências complementares comentadas	MP015
Sobre o ensino de Ciências.....	MP015
Sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental	MP015
Sobre metodologias, estratégias de ensino e aspectos relacionados	MP015
8. Referencial bibliográfico comentado	MP015
Seção de referência do Livro do Estudante	MP017
Introdução da Unidade 1	MP028
Reprodução comentada da Unidade 1 – A vida que não vemos	MP030
Conclusão da Unidade 1	MP074
Introdução da Unidade 2	MP076
Reprodução comentada da Unidade 2 – Seres vivos e ecossistemas	MP078
Conclusão da Unidade 2	MP108
Introdução da Unidade 3	MP110
Reprodução comentada da Unidade 3 – A matéria e suas transformações	MP112
Conclusão da Unidade 3	MP144
Introdução da Unidade 4	MP146
Reprodução comentada da Unidade 4 – Aprender com o céu.....	MP148
Conclusão da Unidade 4	MP178

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 emprega 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, comprehende-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 ressignificação 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 responsávelmente 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, do 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 aprendizado 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 comprehende 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 autocritica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Articuladas às competências gerais, 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 envolvem 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 refletem 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, refletem 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 numeração, 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 elaboraram 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 reconto 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 4º 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 – A vida que não vemos	Vida e evolução	Microrganismos	EF04CI06: Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. EF04CI07: Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. EF04CI08: Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
Unidade 2 – Seres vivos e ecossistemas	Vida e evolução	Cadeias alimentares simples Microrganismos	EF04CI04: Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos. EF04CI05: Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema. EF04CI06: Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
Unidade 3 – A matéria e suas transformações	Matéria e energia	Misturas Transformações reversíveis e não reversíveis	EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição. EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, esfriamento, luz e umidade). EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
Unidade 4 – Aprender com o céu	Terra e Universo	Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura	EF04CI09: Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon). EF04CI10: Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola. EF04CI11: Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

No livro do 4º ano, a ênfase é dada ao tema **saúde**. Por meio de conteúdos e atividades trabalhados ao longo da Unidade 1, os estudantes reconhecem benefícios e prejuízos dos microrganismos para a saúde, percebem formas de transmissão e de prevenção de muitas doenças e conhecem algumas das tecnologias desenvolvidas a favor da saúde. Na *Atividade prática – Divulgação: Folheto educativo*, por exemplo, os estudantes são incentivados a realizar pesquisas sobre microrganismos patogênicos. Seções como *O mundo que queremos* promovem a reflexão sobre a importância de tecnologias como a vacina na prevenção de doenças. Além disso, conteúdos relacionados ao meio ambiente ampliam a percepção sobre saúde, como ocorre na seção *O mundo que queremos* da Unidade 2, que menciona a importância das algas para o ar que respiramos, e da Unidade 3, que aborda a liberação de grande quantidade de gases na atmosfera, os quais podem contribuir com o fenômeno do aquecimento global.

Veja a seguir um índice página a página que apresenta resumidamente os conteúdos que serão trabalhados no livro do 4º 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: A vida que não vemos	12	Microrganismos
	Continuação da abertura/Vamos conversar	13	Microrganismos: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
2ª	Investigar o assunto: O menor de todos	14	Os menores seres vivos do planeta
	Continuação da seção: Investigar o assunto	15	Os menores seres vivos do planeta: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: A invenção do microscópio	16	A construção de microscópios
	Álbum de Ciências: Microscópio óptico	17	Microscópio óptico
	A descoberta do mundo microscópico	18	Os microscópios ópticos de Robert Hooke
	Continuação do título: A descoberta do mundo microscópico	19	As contribuições de Antonie van Leeuwenhoek e o aprimoramento dos microscópios
3ª	Capítulo 2: As células	20	A descoberta das células
	Os seres vivos são formados por células	21	Seres vivos unicelulares e pluricelulares
	Organização das células	22	Forma e função
	Álbum de Ciências: Composição do organismo	23	Composição do organismo
	Capítulo 3: Os vírus e as bactérias	24	Os vírus: características gerais
	Continuação do título: Os vírus e as bactérias	25	Relações entre os vírus e outros seres vivos
4ª	As bactérias	26	Bactérias: características gerais
	Relações entre bactérias e outros seres vivos	27	Bactérias que geram benefícios a outros seres vivos
	Propostas de atividades	28	Os vírus e as bactérias: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação das propostas de atividades	29	Relações entre as bactérias e os seres humanos: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 4: Os fungos e os protozoários	30	Fungos: características gerais
	Continuação do título: Os fungos e os protozoários	31	Os fungos e o ser humano
Atividade prática – Experimento: Pão mofado			Condições ambientais que favorecem o desenvolvimento de fungos

Continua

Continuação

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
5ª	Continuação da atividade prática – Experimento	33	Condições ambientais que favorecem o desenvolvimento de fungos: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Para ler e escrever melhor: O maior ser vivo do mundo	34	Cogumelo-mel: texto descritivo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	35	Orelha-de-pau: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Os protozoários	36	Protozoários: características gerais
	Propostas de atividades	37	Relações entre protozoários e outros seres vivos: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
6ª	Capítulo 5: Os microrganismos e a saúde	38	Água ou alimentos contaminados
	A pele e os fungos	39	Contato com a pele e picada de insetos
	Gotículas de saliva	40	Gotículas de saliva
	Prevenção de doenças	41	Como prevenir doenças causadas por microrganismos
	Propostas de atividades	42	Os microrganismos e a saúde: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Exposição de arte: Pequenos seres vivos	43	Obra de arte inspirada em um ser vivo: atividades de criação, na perspectiva da avaliação formativa
7ª	Atividade prática – Divulgação: Folheto educativo	44	Campanha de prevenção de doenças
	Continuação da seção: Atividade prática – Divulgação	45	Campanha de prevenção de doenças: atividades de investigação e divulgação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 6: Tecnologia a favor da saúde	46	As vacinas
	Propostas de atividades	47	As vacinas: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Os medicamentos	48	Medicamentos que tratam sintomas e medicamentos que combatem infecções
	Propostas de atividades	49	Medicamentos: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Equipamentos para diagnóstico	50	
8ª	Propostas de atividades	51	Tecnologia e saúde: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	O mundo que queremos: Calendário de vacinação	52	Vacinas em diferentes fases da vida
	Continuação da seção: O mundo que queremos	53	Campanha de vacinação: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	54	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
1ª	Continuação da seção: O que você aprendeu	55	Continuação das atividades de avaliação processual
	Unidade 2: Seres vivos e ecossistemas	56	O ecossistema manguezal
	Continuação da abertura/Vamos conversar	57	O ecossistema manguezal: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Do que se alimentam os seres vivos	58	Vestígios da alimentação dos animais
2ª	Continuação da seção: Investigar o assunto	59	Vestígios da alimentação dos animais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: Os animais se alimentam	60	Herbívoros, carnívoros e onívoros
	Propostas de atividades	61	Detritívoros
	Alimentação e sobrevivência	62	Dietas restritas e dietas abrangentes
3ª	Álbum de Ciências: A mariposa-esfinge-de-morgan	63	A mariposa-esfinge-de-morgan
	Capítulo 2: As plantas produzem seu próprio alimento	64	Fotosíntese
	Propostas de atividades	65	Fotosíntese: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	O gás oxigênio e a obtenção de energia	66	Respiração
4ª	Propostas de atividades	67	Respiração: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 3: A decomposição	68	Bactérias e fungos e o processo da decomposição
	Importância da decomposição	69	Decomposição e a ciclagem de nutrientes
	Propostas de atividades	70	Serrapilheira: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
5ª	Álbum de Ciências: Preservação total	71	Preservação total
	Capítulo 4: Os ecossistemas	72	Ecossistema
	Propostas de atividades	73	Cada ecossistema é de um jeito: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Relações alimentares	74	Produtores, consumidores e decompositores
6ª	Propostas de atividades	75	Ciclo da matéria e fluxo da energia: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Para ler e escrever melhor: Animais marinhos em diferentes ecossistemas	76	Ecossistemas marinhos: texto comparativo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	77	Ecossistemas do Mato Grosso e do Pará: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Atividade prática – Brincadeira: Jogo da cadeia alimentar	78	Cadeia alimentar
7ª	Continuação da atividade prática – Brincadeira	79	Cadeia alimentar: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	O mundo que queremos: A importância das algas	80	Algumas unicelulares e algas pluricelulares
	Continuação da seção: O mundo que queremos	81	As algas e os ambientes aquáticos: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 5: Outras relações entre os seres vivos	82	Mutualismo, parasitismo e competição
8ª	Propostas de atividades	83	Relações ecológicas: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	84	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: O que você aprendeu	85	Continuação das atividades de avaliação processual

Continua

Continuação

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
1ª	Unidade 3: A matéria e suas transformações	86	Transformação do milho em pipoca
	Continuação da abertura/Vamos conversar	87	Transformação do milho em pipoca: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Uma mistura que vira pão	88	Mudanças que ocorrem no preparo do pão
2ª	Continuação da seção: Investigar o assunto	89	Mudanças que ocorrem no preparo do pão: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 1: Reconhecer a matéria	90	Massa e volume
	Os estados da matéria	91	Sólido, líquido e gasoso
	Álbum de Ciências: Laboratório de Ciências	92	Laboratório de ciências (equipamentos e instrumentos de medição)
3ª	Continuação da seção: Álbum de Ciências	93	Laboratório de ciências (equipamentos e instrumentos de medição)
	Capítulo 2: Transformações físicas da matéria	94	Transformação física: mudanças de estado físico e formação de misturas
	Propostas de atividades	95	Transformação física: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Mudanças de estado físico	96	Solidificação, fusão, vaporização, ebulição e condensação
4ª	Propostas de atividades	97	Mudanças de estado físico: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Álbum de Ciências: Derretimento do gelo nos polos	98	Derretimento do gelo nos polos
	Capítulo 3: Misturas	99	Misturas homogêneas
5ª	Continuação do título: Misturas	100	Misturas heterogêneas
	Atividade prática – Experimento: A solubilidade do sal em água	101	Solubilidade: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Separação de misturas	102	Filtração, separação magnética e decantação
6ª	Continuação do título: Separação de misturas	103	Catação, evaporação e destilação
	Atividade prática – Experimento: Separar a tinta da água	104	Separação de misturas por evaporação
	Continuação da atividade prática – Experimento	105	Separação de misturas por evaporação: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
7ª	Para ler e escrever melhor: Destilação do petróleo	106	Destilação do petróleo: texto descritivo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	107	Processo de tratamento de água: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 4: Transformações químicas da matéria	108	Transformações químicas
	Propostas de atividades	109	Transformações químicas: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
8ª	Atividade prática – Experimento: Transformação do leite em massa de modelar	110	Mistura com leite e vinagre
	Continuação da seção: Atividade prática – Experimento	111	Mistura com leite e vinagre: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	O mundo que queremos: Reciclagem de materiais	112	Reciclagem do alumínio
	Continuação da seção: O mundo que queremos	113	Campanha de reciclagem (metal, plástico, papel e vidro): atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
9ª	O que você aprendeu	114	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: O que você aprendeu	115	Continuação das atividades de avaliação processual
	Continuação da seção: O que você aprendeu	116	Continuação das atividades de avaliação processual
	Continuação da seção: O que você aprendeu	117	Continuação das atividades de avaliação processual
1ª	Unidade 4: Aprender com o céu	118	Movimento aparente do Sol no céu
	Continuação da abertura/Vamos conversar	119	Movimento aparente do Sol no céu: atividades diagnósticas, na perspectiva da avaliação formativa
	Investigar o assunto: Amanhecer e entardecer	120	Posições do Sol pela manhã e ao final da tarde
	Continuação da seção: Investigar o assunto	121	Posições do Sol pela manhã e ao final da tarde: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
2ª	Capítulo 1: As informações que estão no céu	122	Percebendo a passagem do tempo
	O desenvolvimento da Astronomia	123	Modelo geocêntrico e modelo heliocêntrico
	Para ler e escrever melhor: O astrônomo	124	O astrônomo: texto descritivo
	Continuação da seção: Para ler e escrever melhor	125	O astronauta: atividade de escrita, na perspectiva da avaliação formativa
3ª	Capítulo 2: Os astros e a passagem do tempo	126	Os dias e as horas
	As semanas e os meses	127	Ciclo da Lua
	Propostas de atividades	128	Os dias, as horas, as semanas e os meses: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	O ano	129	Ciclo do Sol
4ª	Propostas de atividades	130	O ano e as estações: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	As estações do ano no Brasil	131	Estações do ano
	Capítulo 3: Os calendários	132	Calendário gregoriano
	Álbum de Ciências: Diferentes culturas, diferentes calendários	133	Diferentes culturas, diferentes calendários
5ª	O mundo que queremos: Conhecendo alguns calendários	134	Calendários de diferentes culturas
	Continuação da seção: O mundo que queremos	135	Conhecer e construir calendários: atividades de protagonismo na vida pessoal e coletiva, na perspectiva da avaliação formativa
	Capítulo 4: Orientação no espaço e movimento	136	Orientação no espaço
	Orientação utilizando o Sol	137	Os pontos cardeais
6ª	Atividade prática – Experimento: Localizando os pontos cardeais	138	O movimento aparente do Sol e os pontos cardeais
	Continuação da seção: Atividade prática – Experimento	139	O movimento aparente do Sol e os pontos cardeais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	Álbum de Ciências: Como os animais se orientam?	140	Como os animais se orientam?
	Propostas de atividades	141	A rosa do vento e os pontos cardeais: atividades de verificação e ampliação, na perspectiva da avaliação formativa
	Instrumentos de orientação	142	Bússola e astrolábio
	Sistema de Posicionamento Global	143	Sistema de Posicionamento Global

Continua

Semana	Seção ou título	Página	Conteúdo
7 ^a	Atividade prática – Construção de modelo: Construindo uma bússola	144	A bússola e os pontos cardeais
	Continuação da seção: Atividade prática – Construção de modelo	145	A bússola e os pontos cardeais: atividades de investigação, na perspectiva da avaliação formativa
	O que você aprendeu	146	Atividades de avaliação processual, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: O que você aprendeu	147	Continuação das atividades de avaliação processual
8 ^a	Para terminar	148	Atividades de avaliação de resultado, na perspectiva da avaliação formativa
	Continuação da seção: Para terminar	149	Continuação das atividades de avaliação de resultado
	Continuação da seção: Para terminar	150	Continuação das atividades de avaliação de resultado
	Continuação da seção: Para terminar	151	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.

DELIZOCOV, 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.

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.

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.

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 socio-lógicos, 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 permitem 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, encadeando-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.

YGOTSKY, 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

4º 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



SEÇÃO DE REFERÊNCIA DO LIVRO DO ESTUDANTE



Elaboração dos originais:

Láis 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.

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 Vettilo

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: Anderson Oliveira

Edição de arte: Marcel Hideki Yonamine

Editoração eletrônica: Setup Bureau Editoração Eletrônica Ltda

Coordenação de revisão: Camila Christi Gazzani

Revisão: Cesar G. Sacramento, Denise Ceron, Elza Doring, Lilian Xavier, Salvine Maciel, Sirlene Prignolato

Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi

Pesquisa iconográfica: Lourdes Guimarães, Júnior Rozzo, Vanessa Trindade

Supporte 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-imprensa: Alexandre Peteca, Andréia Medeiros da Silva, Everton L. de Oliveira,

Fábio Roldan, Márcio 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 / 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.

4º ano : ensino fundamental : anos iniciais

Categoria 1: Obras didáticas por área

Área: Ciências da Natureza

Componente: Ciências

ISBN 978-65-5816-208-7

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

21-70172 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

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

MILA HORTENCIO



Do que você mais gosta neste mundo?

Há tanto para se gostar:

você pode preferir a luz do Sol
ou o brilho do luar.

Há quem goste do frio

e quem prefira o calor,
mas o calor derrete o sorvete,
não importa seu sabor.

Para alguns, cães são os melhores;

para outros, são os gatos.

Só quem não quer saber deles
são os ratos!

Quanto mais você aprende,

mais você descobre coisas para gostar no mundo!

3

FABIO ELI SIRASUMA



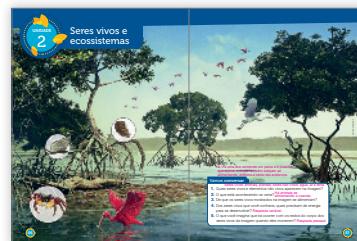


Conheça seu livro

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.

4

As palavras destacadas são explicadas no glossário.

Atividade prática

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

O mundo que queremos

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

O que você aprendeu

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

Para ler e escrever melhor

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

Para terminar

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

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

Ícones usados na coleção

Indicam como realizar algumas atividades:



Atividade
oral



Atividade em
dupla



Atividade em
grupo



Atividade
no caderno



Desenho
ou pintura



Atividade
para casa

Indicam trabalho com temas transversais:



Formação
PDP



Mundo
ambiente



Pluricultural
educação



Saúde



Sumário

Para começar

8



A vida que não vemos

12

Investigar o assunto: <i>O menor de todos</i>	14
Capítulo 1. A invenção do microscópio	16
Álbum de Ciências: <i>Microscópio óptico</i>	17
Capítulo 2. As células	20
Álbum de Ciências: <i>Composição do organismo</i>	23
Capítulo 3. Os vírus e as bactérias	24
Capítulo 4. Os fungos e os protozoários	30
Atividade prática – Experimento: <i>Pão mofado</i>	32
Para ler e escrever melhor: <i>O maior ser vivo do mundo</i>	34
Capítulo 5. Os microrganismos e a saúde	38
Atividade prática – Exposição de arte: <i>Pequenos seres vivos</i>	43
Atividade prática – Divulgação: <i>Folheto educativo</i>	44
Capítulo 6. Tecnologia a favor da saúde	46
O mundo que queremos: <i>Calendário de vacinação</i>	52
O que você aprendeu	54



Seres vivos e ecossistemas

56



6

Investigar o assunto: <i>Do que se alimentam os seres vivos</i>	58
Capítulo 1. Os animais se alimentam	60
Álbum de Ciências: <i>A mariposa-esfinge-de-morgan</i>	63
Capítulo 2. As plantas produzem seu próprio alimento	64
Capítulo 3. A decomposição	68
Álbum de Ciências: <i>Preservação total</i>	71
Capítulo 4. Os ecossistemas	72
Para ler e escrever melhor: <i>Animais marinhos em diferentes ecossistemas</i>	76
Atividade prática – Brincadeira: <i>Jogo da cadeia alimentar</i>	78
O mundo que queremos: <i>A importância das algas</i>	80
Capítulo 5. Outras relações entre os seres vivos	82
O que você aprendeu	84



A matéria e suas transformações

86

Investigar o assunto: <i>Uma mistura que vira pão</i>	88
Capítulo 1. Reconhecer a matéria	90
Álbum de Ciências: <i>Laboratório de Ciências</i>	92
Capítulo 2. Transformações físicas da matéria	94
Álbum de Ciências: <i>Derretimento do gelo nos polos</i>	98
Capítulo 3. Misturas	99
Atividade prática – Experimento: <i>A solubilidade do sal em água</i>	101
Atividade prática – Experimento: <i>Separar a tinta da água</i>	104
Para ler e escrever melhor: <i>Destilação do petróleo</i>	106
Capítulo 4. Transformações químicas da matéria	108
Atividade prática – Experimento: <i>Transformação do leite em massa de modelar</i>	110
O mundo que queremos: <i>Reciclagem de materiais</i>	112
O que você aprendeu	114



Aprender com o céu

118



Investigar o assunto: <i>Amanhecer e entardecer</i>	120
Capítulo 1. As informações que estão no céu	122
Para ler e escrever melhor: <i>O astrônomo</i>	124
Capítulo 2. Os astros e a passagem do tempo	126
Capítulo 3. Os calendários	132
Álbum de Ciências: <i>Diferentes culturas, diferentes calendários</i>	133
O mundo que queremos: <i>Conhecendo alguns calendários</i>	134
Capítulo 4. Orientação no espaço e movimento	136
Atividade prática – Experimento: <i>Localizando os pontos cardeais</i>	138
Álbum de Ciências: <i>Como os animais se orientam?</i>	140
Atividade prática – Construção de modelo: <i>Construindo uma bússola</i>	144
O que você aprendeu	146
Para terminar	148
Referências bibliográficas comentadas	152

ILUSTRAÇÕES: TEL COELHO



• **Atividade 1.** Investiga se os estudantes reconhecem microrganismos. Para respondê-la, eles podem levar em consideração que o caracol é um animal conhecido por eles e não é um microrganismo (não é pequeno a ponto de ser invisível a olho nu) e que o outro ser vivo (bactéria) só pode ser um microrganismo, pois é preciso utilizar um microscópio para enxergá-lo. Em caso de dificuldade, pode ser que não compreendam que os microrganismos são seres tão pequenos que não podem ser vistos a olho nu e estão em diversos locais (no ar, no solo, nos alimentos, em nosso corpo) e não reconheçam que bactérias são microrganismos. Peça a eles que prestem atenção à palavra *microrganismo* pois ela dá pistas sobre seu significado. Pergunte o que significa *micro* (algo pequeno) e *organismo* (ser vivo, forma de vida). Observe se sabem o que é um microscópio e qual sua função. Identifique os conteúdos que já dominam sobre o assunto, que será estudado ao longo do volume.

• **Atividade 2.** Investiga se os estudantes reconhecem a importância do solo, mencionando aspectos de sua constituição, e levanta os conhecimentos prévios sobre decomposição e a relação desse processo com os microrganismos. É possível que o contexto da atividade leve os estudantes a responderem que decomposição é o mesmo que apodrecimento. Nesse caso, pergunte o que acontece com os restos vegetais ao apodrecer. Pode ser que digam que se misturam à terra e fazem parte dela. Verifique se mencionam a quebra dos materiais ou a transformação deles em materiais mais simples ao falar sobre a decomposição/apodrecimento. ▶

Para começar

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

- 1** Observe as fotografias e leia as legendas. Depois, responda às perguntas no caderno. **1. c)** É um instrumento usado por cientistas para ampliar a imagem de seres vivos muito pequenos (ou partes de seres vivos) e estudá-los.



STEVE SCHMEISSNER/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOFERIA
1

Para enxergar a *Escherichia coli* é preciso usar o microscópio eletrônico. Aumento de 12.320 vezes.



ZEBRA-STUDIO/SHUTTERSTOCK
2

Comprimento: 18 cm.
A caracoleta-de-jardim pode ser vista sem o uso do microscópio.

- 2** Leia o relato da atividade que Luís realizou e responda às perguntas no caderno.

Hoje nós adubamos a horta da escola. Juntamos folhas secas trituradas e cascas de beterraba, cenoura, batata e banana bem picadas e misturamos ao solo. A professora disse que, com o tempo, as folhas e as cascas vão sofrer **decomposição**, e nós não vamos mais enxergar os pedaços delas na terra.



VICTORIA I/SHUTTERSTOCK
Restos de vegetais reservados para serem colocados na horta.



OKUGAWA/STOCK PHOTO/GETTY IMAGES
Adubar a horta é uma etapa importante no cultivo de plantas.

- a)** Os estudantes podem responder que o solo fornece nutrientes, água e sustentação para as plantas
- a)** Qual a importância do solo para os seres vivos? se desenvolverem (as plantas servem de alimento para outros seres vivos), nutrientes para microrganismos que vivem nele,
- b)** Você sabe o que é decomposição? além de oferecer abrigo para muitos animais.
- b)** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que é um processo realizado por seres vivos, que envolve a quebra dos alimentos (matéria orgânica) e que resulta em substâncias mais simples.

BNCC em foco: EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

► No item c, verifique se os estudantes têm conhecimento dos microrganismos, dos fungos e das bactérias. Pode ser que utilizem outros termos, como micróbios ou seres vivos invisíveis. A função ecológica dos microrganismos (decompor a matéria orgânica), trabalhada durante o desenvolvimento da habilidade **EF04CI06**, ajudará os estudantes a reconhecerem que os representantes desse grupo de seres vivos desempenham importante papel na ciclagem da matéria e, assim, na manutenção da vida. Ouça as ideias deles, sem se preocupar em informá-los ou corrigi-los. As informações coletadas ajudam a identificar conceitos e termos que os estudantes conhecem e a direcionar o estudo sobre a decomposição e os microrganismos.

Avaliação diagnóstica

3 Observe as fotografias a seguir e responda no caderno.

BEN MONNIER/SHUTTERSTOCK



Comprimento: cerca de 1,80 m.

Vaca.

GERSON EBEL/OPULSAR MAGES

Comprimento:
cerca de 6 cm.

Aranha.

MARTIN PELANEK/SHUTTERSTOCK



Comprimento: cerca de 10 cm.

Beija-flor.

MARCOS AMEND/OPULSAR MAGES



Comprimento: cerca de 2 m.

Anta.

MARIO FRIEDL/ANDER/OPULSAR MAGES



Comprimento: cerca de 1,60 m.

Onça-pintada.

ANDRE DIB/OPULSAR MAGES

Comprimento:
cerca de 1,20 m.

Lobo-guará.

a) Quais dos animais mostrados se alimentam somente de partes de plantas?

Vaca, anta e beija-flor.

b) Quais dos animais das fotografias se alimentam somente de outros animais?

Onça-pintada e aranha.

c) Qual desses animais come plantas e animais? O lobo-guará.

4

Por que os seres vivos precisam de alimento para sobreviver? Explique aos colegas e ao professor.

Resposta pessoal. É provável que os estudantes respondam que os seres vivos obtêm energia dos alimentos.

9

• **Atividade 3.** Verifica os conhecimentos dos estudantes sobre a alimentação dos animais. Se apresentarem dificuldade para responder à questão, pode ser que não identifiquem os alimentos consumidos por animais do ambiente próximo (vaca, aranha, beija-flor) e da fauna brasileira (onça-pintada, anta e lobo-guará). Nesse caso, construa na lousa um quadro com três colunas: plantas, animais, plantas e animais. Pergunte aos estudantes do que o boi e a vaca se alimentam e se já viram esses animais comendo num pasto. Com a ajuda dos estudantes, preencha o quadro com o nome dos animais. É menos provável que já tenham visto uma anta se alimentar, então, diga que ela come folhas, brotos, frutos e pergunte a qual categoria ela pertence. Os hábitos alimentares do beija-flor, que se alimenta de néctar, possivelmente serão conhecidos pelos estudantes, bem como os da onça-pintada, carnívora notória. Pergunte se já viram uma aranha se alimentar ou se já viram o que acontece quando insetos se prendem às teias. Além de moscas, grilos e outros insetos, as tarântulas podem comer animais maiores, como camundongos. Por fim, pergunte do que o lobo-guará se alimenta. Por ser um lobo, é possível que os estudantes digam que come outros animais. Pergunte se eles conhecem a planta lobeira e, se possível, mostre fotografias dela e do fruto-do-lobo. Diga que essa planta tem esse nome porque seu fruto serve de alimento ao lobo-guará, que, além desse, come vários outros frutos.

BNCC em foco:

EF04CI04, EF04CI05

Atividade 4. Também investiga conhecimentos relacionados às cadeias alimentares e ao fluxo de matéria e energia. Ouça as respostas dos estudantes e observe se mencionam o conceito de energia. Se considerar necessário, peça que desenvolvam o raciocínio sobre o papel dos alimentos para os seres vivos, a fim de conhecer as ideias deles. Pergunte, por exemplo, para que eles acham que a energia obtida é usada (para crescimento, para realizar as atividades diárias etc.). Não se preocupe se os estudantes levarem em conta apenas a alimentação dos

animais, a obtenção de alimento pelas plantas será estudada ao longo do volume. Durante o desenvolvimento do conteúdo sobre as cadeias alimentares, eles poderão compreender que a energia e a matéria contidas em um ser vivo podem ser transferidas a outro que o consome, pela alimentação, portanto não é preciso esclarecer o assunto agora. Se considerar adequado, peça que anotem as dúvidas que restaram e relembrar os de retomá-las quando estiverem estudando as cadeias alimentares.

• Atividade 5. Investiga o conhecimento dos estudantes sobre a passagem da luz através dos objetos. Se apresentarem dificuldade para responder às questões, pode ser que não tenham conhecimento de propriedades dos materiais. Verifique se conhecem o significado das palavras *opaco* e *transparente*. Peça que imaginem duas panelas de metal contendo comida, uma delas coberta por uma tampa metálica e a outra coberta com filme plástico. Em qual caso será possível enxergar o alimento dentro da panela? Qual dos dois objetos é transparente, a tampa ou o filme? Pergunte o que aconteceria se iluminasse a tampa de metal: a luz atravessaria a tampa e seria vista do outro lado do objeto? Explique que a tampa, assim como a folha de papelão e o prato mostrados nas fotos da atividade, compartilham uma propriedade: são opacos, ou seja, não permitem a passagem da luz através deles. Já o filme plástico e o copo de vidro são transparentes, a luz os atravessa e é possível enxergar o que está do outro lado desses objetos. Peça exemplos de outros objetos transparentes e opacos e registre as respostas na lousa. Pergunte se já brincaram de teatro de sombras e como são produzidas as sombras (podem ser usadas as mãos ou bonecos feitos de papelão/cartolina). Indague qual propriedade os objetos precisam ter para produzir as sombras do teatro (precisam ser opacos).

Em caso de dificuldade para responderem ao último item da questão, pode ser que não conheçam o significado da palavra *refletir* ou não saibam qual dos objetos mostrados refletiria a luz que incide sobre ele. Nesse caso, procure trazer uma lanterna e um espelho para a sala de aula para demonstrar a reflexão da luz.

- 5** Imagine que você vai demonstrar o que acontece com a luz ao iluminar diferentes objetos. Observe as imagens abaixo e faça no caderno o que se pede.

NEW AFRICA SHUTTERSTOCK



Copo de vidro.

GORISTOCK PHOTOGALLERY IMAGES



Pedaço de papelão.

KRYUCHIK VARSILAV SHUTTERSTOCK



Lanterna.

MKE SHOTS SHUTTERSTOCK



Filme plástico usado para embalar alimentos.

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

c) Lanterna, folha de papelão, prato de cerâmica. Os estudantes também podem citar o espelho, desde que ele atue como um objeto opaco e seja iluminado no lado oposto ao da parte refletora.

MARCELA ALVAREZ SHUTTERSTOCK PHOTO GETTY IMAGES



Espelho.

KITTINAN PINUGARN SHUTTERSTOCK



Prato de cerâmica.

- Quais objetos você escolheria para demonstrar o que acontece quando a luz ilumina objetos transparentes? **Lanterna, copo de vidro e filme plástico.**
- Relate o que acontece quando a luz ilumina objetos transparentes. **A luz consegue passar através dos objetos transparentes.**
- Quais objetos você escolheria para demonstrar o que acontece quando a luz ilumina objetos opacos?
- Relate o que acontece quando a luz ilumina objetos opacos. **A luz não passa através dos objetos opacos.**
- Se você quisesse refletir a luz em sua demonstração, que objetos utilizaria? **A lanterna e o espelho.**

10

► Peça a um estudante que segure o espelho; mantendo certa distância, aponte a lanterna em direção à superfície espelhada e peça que o voluntário movimente o espelho de modo a projetar a luz refletida sobre uma superfície da sala, como a parede ou a porta, por exemplo. Explique que a reflexão acontece quando a luz incide sobre um objeto que atua como um obstáculo e desvia os raios luminosos. O espelho e outras superfícies, como o papel alumínio, refletem a luz.

Verifique se incluem a lanterna nas respostas dos itens a, c e e. Caso não, pode ser que não tenham compreendido que a lanterna é a fonte de luz das demonstrações. Informe que sem uma fonte de luz não é possível realizar a atividade. A opção oferecida na atividade é a lanterna, mas poderia ser outra fonte de luz, como um holofote, uma vela, a lanterna do celular etc.

BNCC em foco:
EF04CI02, EF04CI03

- 6** Reproduza o quadro em seu caderno. Depois, utilize as palavras abaixo para preenchê-lo. Considere que as observações do céu são feitas a olho nu.

Lua nuvens arco-íris Sol certos planetas

Podemos ver no céu de dia	Podemos ver no céu à noite
Lua	Lua
Certos planetas	Certos planetas
Nuvens	Nuvens
Sol	
Arco-íris	

- Agora, sublinhe no seu quadro os exemplos de astros. **Lua, Sol, certos planetas.**

- 7** Observe a imagem a seguir, leia a legenda e responda às questões no caderno.

7. a) Porque ela representa os elementos existentes na superfície do planeta (mares, continentes, polos).

7. c) Oceanos: azul. Continentes: verde, marrom, bege e branco (esta última usada para representar a Antártida).



LIGHTSPRING/SHUTTERSTOCK

Imagen do planeta Terra obtida por satélite.

- Por que a imagem é uma representação do planeta Terra?
- Essa representação mostra o formato do planeta? Qual é o formato dessa representação? **Sim. Esférico.**
- Quais são as cores que representam os oceanos e os continentes?
- A água doce terrestre está nos oceanos? Explique.
Não, os oceanos contêm água salgada; a água doce está nos continentes em rios, lagos, geleiras ou no subsolo.

11

► Comente que a superfície do planeta Terra coberta por água é representada em azul na imagem de satélite. Pergunte o que é o restante das partes representadas na imagem (os continentes). Explique que as partes em verde correspondem a áreas continentais ricas em vegetação. Em caso de dificuldade no item **d**, pode ser que não conheçam a distribuição da água doce no planeta. Diga que a água dos oceanos é diferente da água da chuva e da água de rios, lagos e geleiras, pois contém muito mais sais dissolvidos do que a água doce. Por isso, não pode ser consumida pela maior parte dos seres vivos, inclusive os seres humanos. Peça a eles que observem a imagem de satélite da Terra e indiquem em que partes dela poderia estar a água doce (nos continentes, seja na superfície ou no subsolo).

• **Atividade 6.** Em caso de dificuldade, explique que em alguns períodos do mês é possível ver a Lua durante o dia. Em relação às nuvens, em noites muito escuras pode ser difícil visualizá-las, mas em noites iluminadas pelo luar, por exemplo, é possível enxergá-las. Eles também podem ter dúvida ao classificar a visibilidade dos planetas no céu. Explique que em certas épocas do ano pode-se observar alguns planetas, como Vênus, em períodos próximos ao nascer e ao pôr do sol. Em certas épocas do ano, eles também podem ser vistos a olho nu no céu noturno.

Caso tenham dificuldade no último item, explique que o Sol, a Lua e os planetas são exemplos de astros, elementos que estão fora da Terra, ao contrário de nuvens e arco-íris, que fazem parte da Terra.

• **Atividade 7.** Se os estudantes tiverem dificuldade nos itens **a** e **b**, podem não ter compreendido o que é uma representação e não conhecem o formato da Terra. Nesse caso, explique que a superfície do planeta (mares, ilhas, continentes) pode ser representada de diferentes maneiras, como planisfério, globo terrestre ou imagem de satélite. Mostre imagens de um planisfério e de um globo terrestre e pergunte qual dessas duas representações mais se parece com a da imagem de satélite (a do globo) e por que (reproduz a forma real do planeta, semelhante a uma esfera). No item **c**, pode ser que não saibam o que são continentes ou oceanos ou que não reconheçam como estão distribuídos na superfície terrestre. Diga que os oceanos são os mares, e os continentes são as porções terrestres. O litoral corresponde a uma região de contato entre os oceanos e os continentes. A areia e as rochas dos costões, por exemplo, fazem parte do continente, enquanto a água do mar faz parte do oceano.

BNCC em foco:
EF04CI09, EF04CI10, EF04CI11

Introdução da Unidade 1

Entender as relações existentes entre os conhecimentos adquiridos em anos anteriores e o que se espera dos anos posteriores é fundamental para o professor compreender o porquê e a forma como os conteúdos do 4º ano serão abordados.

Nesta unidade, os estudantes terão contato com temas relacionados aos microrganismos, como a invenção do microscópio, a descoberta da célula, além de características de vírus, bactérias, protozoários e fungos. Ao conhecerem a relação entre o advento da microscopia e a descoberta das células por meio de experimentos realizados por cientistas como Robert Hooke, os estudantes poderão compreender como esse instrumento contribuiu para entender melhor a organização estrutural dos seres vivos, permitindo classificá-los em seres unicelulares e pluricelulares.

As características estruturais de vírus e bactérias, por exemplo, servirão de base para justificar a falta de consenso em torno da classificação dos vírus como seres vivos ou não. Em seguida, serão apresentadas as características de protozoários e fungos. Tendo como base as habilidades **EF04CI06** e **EF04CI07**, os estudantes vão conhecer alguns benefícios proporcionados por esses microrganismos ao ambiente, aos demais seres vivos e também aos seres humanos. Eles vão relacionar bactérias e fungos à decomposição da matéria orgânica, reconhecendo a importância ecológica desse processo, além de identificar a participação de muitos microrganismos na produção de alimentos, medicamentos, combustíveis etc. Além disso, a habilidade **EF04CI06** permite o desenvolvimento da compreensão sobre a importância dos microrganismos decompositores no ambiente, favorecendo o estudo de materiais recicláveis que será abordado no próximo ano.

Os estudantes terão a oportunidade de desmistificar a ideia de que todos os microrganismos são causadores de doenças. Eles vão compreender ainda que os microrganismos patogênicos podem entrar em contato com nosso corpo de diversas formas e que conhecer sua forma de transmissão é uma das principais maneiras de prevenir as doenças. Dessa forma, será possível trabalhar com a habilidade **EF04CI08**. E, para finalizar a unidade, eles vão estudar como as vacinas foram descobertas, sua forma de ação e sua eficácia na prevenção de doenças. A importância dos remédios e equipamentos de diagnóstico também será abordada.

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 vão conhecer conceitos científicos básicos com os quais poderão entender características e modos de vida dos microrganismos e aplicá-los em benefício próprio e da coletividade.

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 de uma atividade de investigação, que favorece o levantamento de conhecimentos prévios e estimula a curiosidade, os estudantes vão tentar identificar se as pessoas de seu convívio sabem quais são os menores seres vivos do planeta. Eles também vão realizar um experimento que permite observar e registrar o que acontece com o pão deixado em diferentes condições durante cinco dias, evidenciando características ambientais que favorecem o desenvolvimento de fungos. Além disso, vão observar, formular hipóteses, diagnosticar e propor soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais, influenciando dimensões sociais e culturais. Nesse sentido, os estudantes vão pesquisar sobre microrganismos que causam doenças, a fim de promover a divulgação dessas informações por meio da elaboração e divulgação de folhetos educativos.

Ao final, a seção *O mundo que queremos* vai estimular os estudantes a desenvolver reflexões sobre a importância das campanhas de vacinação, produzindo cartazes informativos a fim de promover campanhas semelhantes. Muitas das atividades propostas ao longo da unidade propõem o trabalho em equipe, visando 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.
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.

Competências específicas favorecidas

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
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.

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	8-11	Apresentação dos estudantes. Realização da avaliação diagnóstica, na perspectiva da avaliação formativa.
	2	12-13	Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para os itens 1, 2 e 3 do tópico <i>Como você vai fazer da seção Investigar o assunto</i> , da aula 3.
	3	14-15	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> , apresentação e discussão de resultados, de acordo com os itens 4, 5 e 6 do tópico <i>Como você vai fazer</i> . Conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	4	16-19	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> com a resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes.
2	5	20-23	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> com a resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Ao final, orientações para a tarefa de casa.
3	6	24-26	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	7	27-29	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
4	8	30-33	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Atividade prática</i> , com a resolução dos itens 1 e 5 do tópico <i>Como você vai fazer e Levante suas hipóteses</i> , em grupos. Orientação para a coleta de dados, de acordo com o tópico 6. Sugestão de atividade (opcional).
	9	34-35	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com a resolução das atividades e dos tópicos <i>Analise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	10	32-33 36-37	Coleta e apresentação dos resultados da <i>Atividade prática</i> proposta na aula 8, com a resolução do item 7 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.
5	11	38-42	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividades (opcional).
	12	43	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da obra de arte, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Resolução das atividades e organização da exposição, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	13	44-45	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e produção de um folheto educativo, 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> . Ao final, orientações para a tarefa de casa.
6	14	46-51	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	15	52-53	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>Faça a sua parte</i> .
	16	54-55	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .

Objetivos da unidade

- Conhecer parte da história do desenvolvimento do microscópio óptico.
 - Reconhecer que a invenção desse instrumento ampliou o conhecimento sobre a vida.
 - Reconhecer que os seres vivos são formados por células.
 - Compreender que há organismos unicelulares e pluricelulares.
 - Conhecer os vírus e suas principais características.
 - Perceber que as bactérias são seres vivos formados por uma única célula.
 - Conhecer algumas relações entre bactérias e outros seres vivos. Reconhecer a participação das bactérias na produção de alimentos e outros produtos.
 - Conhecer as principais características dos fungos.
 - Identificar que os protozoários são seres microscópicos unicelulares com diferentes estruturas de locomoção.
 - Conhecer algumas relações que os protozoários estabelecem com outros seres vivos.
 - Conhecer algumas doenças causadas por microrganismos.
 - Reconhecer hábitos de higiene como forma de prevenção de várias doenças.
 - Conhecer algumas formas de transmissão de doenças e como preveni-las.
 - Compreender a diferença entre vacinas e medicamentos.
- Perceber a importância da tecnologia na prevenção, no diagnóstico e no tratamento de doenças. Com esta abertura de unidade, pretende-se desenvolver a noção de que nem toda sujeira é visível e de que nela existem muitos seres vivos que não vemos a olho nu. Além disso, os estudantes serão levados a refletir sobre a relação entre higiene e prevenção de doenças.



BNCC em foco:
EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

Vamos conversar

2. “Depois de brincar no chão de areia a tarde inteira/Antes de comer, beber, lambê, pegar na mamadeira.”

A doença vai embora junto com a sujeira
Verme, bactéria, mando embora embaixo da torneira
Água uma, água outra
Água uma (mão), água outra
Água uma

[...]

Vamos conversar

1. O que as crianças mostradas na imagem estão fazendo? **Lavando as mãos.**

2. Identifique na canção versos que falam sobre:

- Quando devemos lavar as mãos.
- O que acontece quando lavamos as mãos.

3. Lavar as mãos é importante? Por quê? **Sim, pois ajuda a prevenir doenças.**

4. Há seres vivos na sujeira das mãos?
É possível enxergá-los?

2. “A doença vai embora junto com a sujeira/Verme, bactéria, mando embora embaixo da torneira.”

4. Sim. Os estudantes podem mencionar seres vivos que não conseguimos enxergar, como “micróbios”, vermes e bactérias.

Arnaldo Antunes. Lavar as mãos (Mão), do álbum Castelo Rá-Tim-Bum. São Paulo: Velas, 1995.

13

1. As crianças da imagem estão lavando as mãos e cantando a música apresentada. Se julgar pertinente, reproduza a música para os estudantes escutarem e cantarem junto.
2. Essa é uma atividade de interpretação de texto e também serve para recapitular a habilidade EF01CI03 (*Discussir as razões pelas quais os hábitos de higiene do corpo (lavar as mãos antes de comer, escovar os dentes, limpar os olhos, o nariz e as orelhas etc.) são necessários para a manutenção da saúde.*), desenvolvida no 1º ano.
3. Relembre os estudantes que os hábitos de higiene do corpo em geral, não apenas lavar as mãos, são necessários para a manutenção da saúde do corpo.
4. Aproveite o momento para prospectar as concepções prévias dos estudantes e as diferentes formas como denominam os microrganismos. Caso utilizem o termo “bichinhos”, ressalte que a maioria dos microrganismos não são considerados animais.

Domínio da linguagem

Leitura de imagem e oralidade. Ilustrações e fotografias são apresentadas na abertura de todas as unidades. Aproveite para explorar perguntas que privilegiam o desenvolvimento da capacidade de leitura dessas imagens, considerando as suas especificidades, bem como o desenvolvimento da oralidade, por meio da produção de textos orais.

Objetivos da seção

- Investigar o conhecimento das pessoas sobre seres vivos de tamanho reduzido, por meio de entrevista.
- Reunir dados e organizá-los em um quadro.

Oriente os estudantes sobre a forma adequada de abordar familiares, parentes, vizinhos ou amigos. Explique que, antes de fazer as perguntas sugeridas, é preciso pedir licença e perguntar se a pessoa tem alguns minutos disponíveis para ajudá-los em uma atividade escolar. Se a pessoa estiver ocupada, perguntar qual seria o momento mais oportuno. Oriente os estudantes a anotar as respostas no caderno e, caso tenham dificuldade, pedir gentilmente à pessoa que repita a resposta devagar. Se achar adequado, sugira aos estudantes que gravem a pesquisa e depois transcrevam as respostas no caderno.

Incentive os estudantes a respeitarem as respostas das pessoas entrevistadas, mesmo que eles julguem que não estejam completamente corretas.

Combine o dia para a apresentação dos resultados. No momento de compartilhá-los, incentive os estudantes a interpretarem as informações levantadas durante as entrevistas. Pergunte se concordam ou não com as respostas e por quê. Tenha em mente que as discussões realizadas nesta atividade proporcionam subsídios para o desenvolvimento das habilidades EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08.

Investigar o assunto

O menor de todos

Há uma diversidade muito grande de seres vivos. Você já parou para se perguntar qual é o menor de todos eles? Será que é possível vê-lo?



ALBERTO DE STEFANO

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

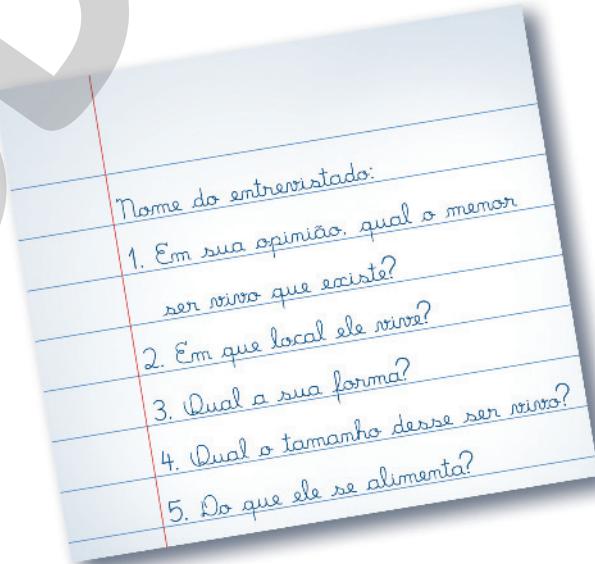
O que você vai fazer

Investigar o que as pessoas sabem sobre os menores seres vivos que habitam o planeta.

Como você vai fazer

1. Pergunte a colegas, parentes, vizinhos e conhecidos se eles sabem quais são os menores seres vivos do planeta. Escolha de duas a três pessoas para realizar uma breve entrevista.
2. Leia o questionário ao lado e copie as perguntas em seu caderno. Você pode acrescentar perguntas, caso tenha curiosidade de saber algo mais sobre esses seres vivos. Pergunte também como são esses seres vivos.
3. Organize e copie as perguntas em um bloco de anotações. Você vai levá-lo para registrar as respostas no dia das entrevistas.

14



BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

Sugestão de atividade: Cultivo de microrganismos (parte 1)

Material: 1 pacote de gelatina incolor; 1 xícara (chá) de caldo de carne; 1 copo de água; 2 colheres (sopa) de açúcar; 2 placas de Petri (ou duas tampas de margarina); cotonetes; filme plástico; etiquetas adesivas; caneta.

Como fazer

Para o meio de cultura, dissolva 1 tablete de caldo de carne em 500 mL de água fervente. Tire do fogo e adicione a gelatina incolor pré-dissolvida em água fria, conforme

4. Na sala de aula, o professor vai montar um quadro como o do modelo abaixo. Ele será usado para organizar os dados obtidos por toda a turma.



5. Cada estudante vai dizer o que descobriu em suas pesquisas.
6. Observe os resultados e discuta-os com os colegas.

Para você responder 1 a 4. Respostas variáveis.

- 1 Qual ser vivo foi mencionado o maior número de vezes em todas as entrevistas?
- 2 As respostas das pessoas foram semelhantes ou muito diferentes?
- 3 Quais seres vivos citados na entrevista você já viu?
- 4 Quais seres vivos citados você conseguia ver a olho nu?
- 5 Em sua opinião, qual o menor ser vivo do planeta? Descreva-o para seus colegas.
Resposta pessoal.
- 6 Por que você acha que é difícil as pessoas conhecerem os menores seres vivos do planeta? **Porque é difícil observá-los sem o auxílio de instrumentos.**

15

Leve para a sala de aula imagens de alguns seres vivos citados nas entrevistas. Deixe-as em local visível a todos. Apresente essas imagens aos estudantes, dizendo qual é o ser vivo em cada imagem e mencionando uma de suas características. Essa exposição pode ajudá-los a compreenderem a riqueza dos seres microscópicos.

- **Atividade 1.** Oriente os estudantes na compilação e interpretação dos dados. Confeccione um quadro na lousa para anotar as respostas. Depois que todos tiverem relatado os seus resultados, peça que analisem as informações reunidas e apresentadas nesse quadro.
- **Atividades 2, 3 e 4.** Oriente os estudantes a discutirem essas atividades com base nas observações pessoais e nas dos colegas, valorizando a diversidade de respostas obtidas nas entrevistas.
- **Atividades 5 e 6.** Aproveite essas atividades para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Essas ideias devem ser consideradas no momento de planejar os objetivos de aprendizagem e as atividades desta unidade, por exemplo, para trabalhar eventuais equívocos e ideias de senso comum, sanar dúvidas, ampliar a percepção e o conhecimento dos estudantes sobre os temas a serem discutidos, entre outras possibilidades.

Educação em valores

Compartilhando conhecimento. Após o estudo desta unidade, convide os estudantes a conversarem novamente com os entrevistados e a compartilharem o que aprenderam sobre os menores seres vivos e por que é importante conhecê-los.

► as instruções do pacote. Adicione o açúcar, mexa bem, e preencha as placas de Petri (ou tampas de margarina) com a mistura ainda quente. Leve à geladeira para endurecer. Escolha onde passar o cotonete: no chão, entre os dentes, entre os dedos dos pés, debaixo das unhas ou em notas de dinheiro. Esfregue o cotonete levemente sobre o meio de cultura para contaminá-lo. Tampe as placas de Petri ou envolva as tampas de margarina com filme plástico. Marque nas etiquetas adesivas que tipo de contaminação foi feita. Após alguns dias, observe as alterações.

Fonte dos dados: GENTILI, P. Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório. Revista Nova Escola.

Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/385/como-ensinar-microbiologia>>.

Acesso em: 28 fev. 2021.

Objetivos do capítulo

- Conhecer parte da história do desenvolvimento do microscópio óptico.
- Reconhecer que a invenção desse instrumento ampliou o conhecimento sobre a vida.

Promova a leitura coletiva dos textos. Ressalte que o desenvolvimento de técnicas e equipamentos amplia a capacidade do ser humano de observar e explorar a natureza. O microscópio é um bom exemplo disso. Atualmente, existem microscópios com grande capacidade de ampliação de imagem que possibilitam observar detalhes ampliados de seres e estruturas que não poderiam ser visualizados sem o auxílio de instrumentos. Trabalhar a dimensão dos microrganismos será importante para abordar aspectos das habilidades **EF04CI06**, **EF04CI07** e **EF04CI08**.

Aproveite para estabelecer uma conversa com a turma sobre o avanço da tecnologia em outros campos e sua importância na sociedade moderna. Converse sobre equipamentos comuns no dia a dia, como televisão, automóveis e celulares, por exemplo. Incentive os estudantes a conversarem sobre os aspectos positivos e negativos desses produtos em suas vidas.

- **Atividade 1.** Pode ser utilizada para verificar se os estudantes distinguem objeto real e imagem formada. Se julgar necessário, leve uma lupa para a sala de aula e peça a eles que comparem as imagens ampliadas e os objetos observados, indicando os detalhes que não conseguiriam observar sem o auxílio desse instrumento.

Para você ler

LOPES, Íris Maria de Araújo et al. *Para além do que o olho vê*. Jundiaí: Paco Editorial, 2015.

O livro apresenta um projeto de ensino de microrganismos para que os estudantes possam compreender melhor o mundo microscópico, que ainda pode ser abstrato para a faixa etária.

Capítulo

1

A invenção do microscópio

De todos os instrumentos utilizados por pesquisadores, o microscópio é um dos que mais trouxeram avanços ao modo como conhecemos o mundo.

Os microscópios são utilizados, por exemplo, em salas de aula, na indústria e em pesquisas. Eles ampliam a imagem de seres vivos, materiais e objetos, permitindo ver detalhes que seriam invisíveis a olho nu.

A construção de microscópios

O item fundamental para a construção de um microscópio óptico é a **lente**. Você já deve ter visto lentes em muitos objetos, como óculos e lupas.

As lentes são objetos feitos de materiais transparentes, que ampliam ou distorcem imagens de um corpo quando olhamos através delas.



A lente da lupa produz uma imagem ampliada dos objetos.



1 É correto dizer que as lentes aumentam os objetos? Justifique.
Não, pois as lentes não alteram os objetos. Elas produzem imagens aumentadas deles.

O ser humano conhece o funcionamento das lentes há mais de 2 mil anos, mas somente a partir de 1660, usando lentes de melhor qualidade e combinando as lentes de aumento, foi possível obter ampliações ainda maiores. Com base nesse conhecimento, foram criados os primeiros microscópios ópticos.

Hora de acessar

- Micróbios da floresta. *Canal Butantan*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PqcAZSmQmuw>>. Acesso em: 27 jan. 2021.

O vídeo mostra como o planeta Terra está repleto de seres pequenos: alguns deles nós enxergamos quando nos aproximamos; outros, quando usamos lupas. E há milhares de seres muito pequenos, que só enxergamos com a ajuda de aparelhos como os microscópios.

16

BNCC em foco na dupla de páginas: **EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08**

Como funciona o microscópio. No **microscópio óptico**, a luz é emitida atrás do objeto que se quer observar. Em seguida, a luz atravessa o condensador, que concentra e direciona o feixe luminoso para o objeto em análise. A luz então passa pelo objeto e é encaminhada para um tubo de lentes convergentes, que conta com uma lente objetiva em uma extremidade e uma ocular na outra (por onde observamos). Esse uso combinado das lentes permite multiplicar o poder de ampliação da imagem.

ÁLBUM de Ciências

Microscópio óptico

O microscópio óptico é utilizado para ampliar imagens e observar estruturas muito pequenas que, geralmente, não podem ser visualizadas sem ele. Esse instrumento utiliza luz visível e um sistema de lentes para ampliar as imagens.

Observe abaixo as partes que o constituem.



Modelo simples de microscópio óptico.

17

Objetivos da seção

- Conhecer um microscópio óptico.
- Identificar partes que constituem um microscópio óptico.

Se houver laboratório com microscópios na escola, leve os estudantes a esse espaço e mostre cada parte do microscópio, explicando a sua função. Peça a eles que levem o livro e comparem a fotografia do microscópio com o aparelho real. Se possível, solicite a eles que observem um pequeno pedaço de jornal sob a lupa e depois ao microscópio, e comparem o tamanho das imagens formadas. Uma sugestão é organizá-los em fila e solicitar que observem o material para, em seguida, pedir que façam um desenho do que foi visto.

Proponha outras atividades de observação com o uso de lupas e microscópios. Providencie penas, fios de cabelo, entre outros itens, para que os estudantes observem através da lupa e peça a eles que desenhem o que veem. O desenho faz com que prestem mais atenção ao detalhamento das imagens. Pergunte-lhes se o aparelho possibilitou visualizar algo que não é possível ver a olho nu.

Para você assistir

Microscópio caseiro com laser. *Manual do mundo*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7HAdiWkItvA>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

O vídeo apresenta uma forma simples de construir um microscópio caseiro. Se achar pertinente, monte essa demonstração na sala de aula; ela servirá de introdução ao estudo dos microrganismos.

► O **microscópio eletrônico**, por sua vez, permite observar estruturas menores que um nanômetro (nm), ou seja, bem menores que uma célula. Ele não funciona com luz visível, mas com um feixe de elétrons que é propagado no vácuo. Esse feixe atravessa o condensador magnético, que o concentra e direciona para o objeto analisado. No caso do microscópio eletrônico de transmissão, o feixe de elétrons atravessa o objeto, e a imagem formada é captada pela objetiva magnética. No microscópio eletrônico de varredura, o feixe de elétrons é refletido pela superfície do objeto em análise (que é coberta com uma fina camada de um material específico). A imagem é captada pelo projetor magnético e enviada para o monitor.

Explore o texto e as imagens relacionadas à descoberta do mundo microscópico e evidencie a evolução pela qual os microscópios passaram. Comente que, quanto maior o poder de aumento e de resolução de um microscópio, mais informações os pesquisadores conseguem obter sobre os microrganismos, as células e outras estruturas invisíveis a olho nu.

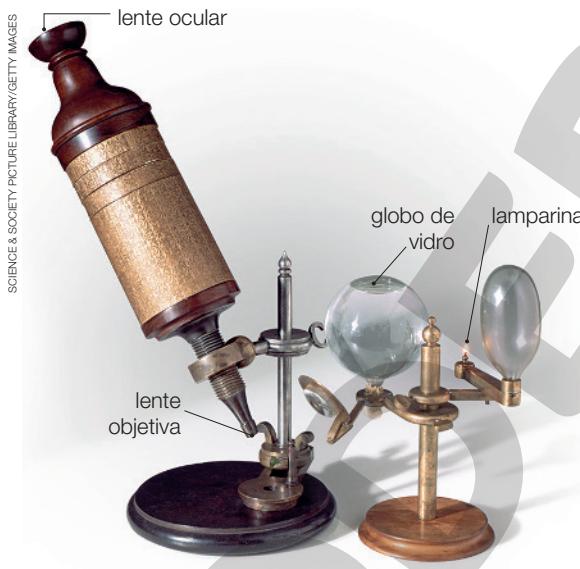
Pergunte aos estudantes sobre conhecimentos que não existiam antes da invenção dos microscópios. Verifique se eles mencionam, por exemplo, agentes transmissores e a forma de transmissão de muitas doenças; a existência de certos medicamentos; o processo de apodrecimento dos alimentos, entre outros, e assim aproveite para levantar conhecimentos prévios relacionados às habilidades EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08.

- Atividade 2.** Explore o detalhamento da gravura de uma pulga feita por Robert Hooke e pergunte se seria possível conhecer partes desse animal antes da invenção do microscópio. Aproveite essa atividade para trabalhar a compreensão de que o conhecimento científico é provisório, cultural e histórico, dando subsídios para o desenvolvimento da competência específica 1.

A descoberta do mundo microscópico

Antes da invenção dos microscópios, as pessoas propunham diversas hipóteses a respeito da composição dos seres vivos, tentavam entender o que provocavam certas doenças e como elas se desenvolviam, mas não tinham meios para investigar essas questões. Com os microscópios, os pesquisadores começaram a observar outras formas de vida, muito pequenas, além de detalhes da composição do corpo dos seres vivos, de objetos e de materiais.

O pesquisador inglês **Robert Hooke** fabricou microscópios ópticos e fez várias descobertas acerca dos microrganismos. Ele construiu microscópios com duas e com três lentes na tentativa de aperfeiçoar esse instrumento.



Microscópio de duas lentes desenvolvido por Robert Hooke no século XVII. A lente ocular fica no topo do microscópio e há uma lente objetiva, abaixo, perto da amostra a ser analisada. O sistema de iluminação utilizava um globo de vidro cheio de líquido para projetar a luz da chama de uma lamparina na amostra.

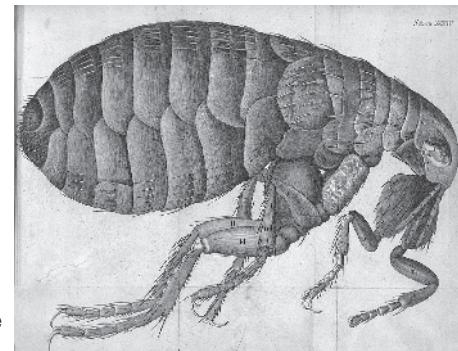


2 Hooke se destacou pela forma cuidadosa como descrevia e desenhava os seres vivos, além do seu esforço em compreender a função de cada parte desses pequenos seres.

- O desenvolvimento do microscópio foi importante para o estudo da vida? Por quê?

Gravura de uma pulga vista ao microscópio de lentes ópticas, feita por Robert Hooke, em 1665.

Sim, pois o microscópio permitiu que se conhecessem os seres vivos microscópicos, assim como suas características.



**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08**



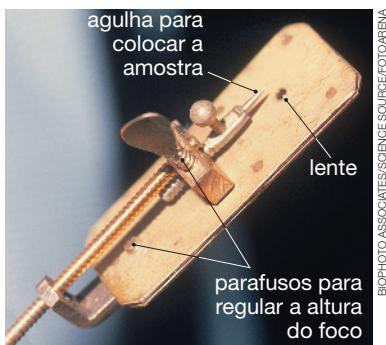
Representação de Leeuwenhoek fazendo observações em seu microscópio. Note que ele direciona o microscópio para a fonte de luz.

Um cientista holandês chamado **Antonie van Leeuwenhoek** também construiu seus próprios microscópios e descobriu muitos seres minúsculos diferentes. Ele os chamou de animáculos, o que significa “animais muito pequenos”.

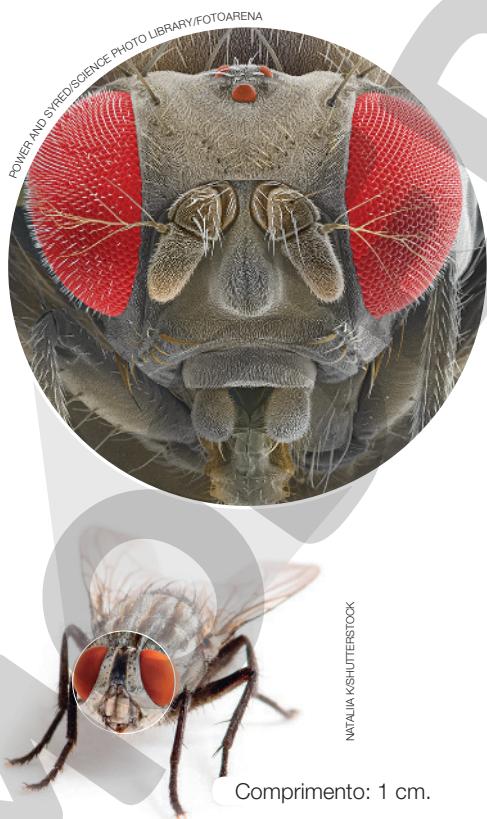
Desde então, esses equipamentos foram cada vez mais aperfeiçoados. Atualmente, existem diferentes tipos de microscópio que permitem visualizar muitos detalhes dos seres vivos. Os microscópios eletrônicos, como o que produziu a imagem ao lado, estão entre os mais potentes.

Enquanto os microscópios ópticos produzem imagens com ampliações de até 400 vezes o tamanho original, os microscópios eletrônicos produzem imagens com ampliações de até 2 milhões de vezes.

A imagem ao lado mostra uma mosca e detalhes da estrutura da cabeça e dos olhos com ampliação de 59 vezes, obtidos por um microscópio eletrônico. Imagem colorida artificialmente.



Microscópio de Leeuwenhoek desenvolvido no século XVII.



-  3 Os microscópios se modificaram ao longo do tempo. Em sua opinião, qual o propósito dessas modificações? **Resposta pessoal.**

Sugira aos estudantes que comparem a fotografia da mosca à imagem produzida pelo microscópio eletrônico. Quais novas informações eles conseguem com base na imagem feita pelo microscópio? Pergunte também em qual das imagens é mais fácil entender por que os olhos da mosca são chamados de olhos compostos. É esperado que eles digam que na imagem feita pelo microscópio eletrônico é possível observar que os olhos são compostos por muitas estruturas semelhantes que se repetem.

Explique que, nos microscópios eletrônicos, as imagens geradas são geralmente em preto e branco e depois são colorizadas artificialmente no computador.

- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes mencionem que as modificações tiveram o intuito de melhorar a capacidade de visualização e ampliação de objetos e seres microscópicos.

Domínio da linguagem

Leitura. A análise das palavras fornece pistas sobre o seu significado. Explore o termo *microscópio* com os estudantes, ressaltando suas partes. Proponha que analisem a palavra *microrganismo*. Dessa forma, incentive-os a buscarem semelhanças entre os termos.

Objetivos do capítulo

- Reconhecer que os seres vivos são formados por células.
- Compreender que há organismos unicelulares e pluricelulares.

Após a leitura da primeira parte do texto, estimule os estudantes a exporem suas ideias sobre o que são células. Utilize-as para a formulação do conceito científico. Explique que a célula é a menor unidade estrutural do ser vivo. Em sua maioria, as células são estruturas microscópicas, mas existem aquelas que podem ser vistas a olho nu, como a gema do ovo de galinha e os alvéolos da laranja, por exemplo.

Note que compreender a estrutura e o funcionamento das células será importante para entender as formas de transmissão de alguns microrganismos, a participação de bactérias e fungos no processo de decomposição e as formas como muitos microrganismos atuam na produção de alimentos, combustíveis e medicamentos, de acordo com as habilidades EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08.

• Atividade 1. Permite explorar a leitura de imagens. Peça aos estudantes que relacionem a parte ampliada à parte da planta que está sendo observada. Depois, estimule-os a descreverem o que veem no corte de folha ampliado e pergunte se percebem padrões, ou seja, estruturas que se repetem. Verifique se todos identificam as células e se notam semelhanças com as representações que Robert Hooke fez das células de cortiça. Peça aos estudantes que façam um desenho antes de responderem à questão e comparem suas representações com o desenho das células da cortiça, observando se há semelhanças entre eles.

Comente que, para que as células possam ser estudadas ao microscópio óptico, elas devem ser tingidas com corantes específicos. No caso da imagem na atividade, o contorno das células (paredes celulares) está bem evidente.

Capítulo

2

As células

Ao observar um pedaço de cortiça ao microscópio óptico, Robert Hooke percebeu que ela era formada por inúmeras pequenas câmaras vazias, que ele chamou de **células**.

Ele observou também partes vivas de algumas plantas e verificou a presença das mesmas câmaras, só que, nesse caso, preenchidas por um material gelatinoso.

Outros pesquisadores perceberam o potencial do microscópio e passaram a utilizá-lo para observar partes de animais e plantas. Eles também viram que as células estavam presentes em todos os seres vivos examinados.

Depois de anos de muitas descobertas, os cientistas chegaram à conclusão de que **todos os seres vivos são formados por células**.

GLOSSÁRIO

Cortiça: material que forma a casca de algumas árvores.



Reprodução de desenhos feitos por Robert Hooke em 1667. Acima, ilustração das células da cortiça; ao lado, ramo da planta.

OMIKRONSCIENCE SOURCE/FOTOFARNA

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

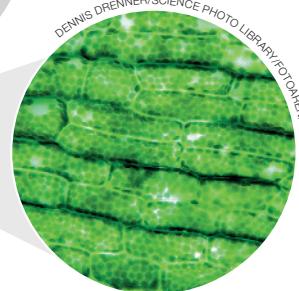


1 Observe a imagem que mostra um corte de folha observado por meio de um microscópio óptico moderno. Foram usados corantes para tingir o interior da folha.



VЛАДИМЕР АРНДТ/ALAMY/FOTOFARNA
Comprimento: 60 cm.

Planta aquática elodea.



DENNIS DRENNER/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOFARNA
Fig. 2.

Corte de folha visto no microscópio óptico. Aumento de 400 vezes.

- Quais são as semelhanças entre a fotografia do corte de folha e a ilustração elaborada por Hooke que representa a cortiça?
A imagem mostra câmaras semelhantes às vistas por Hooke.
- O que são essas “câmaras” que formam a folha?
São suas células.

20

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

Texto complementar

A descoberta das células e a biologia

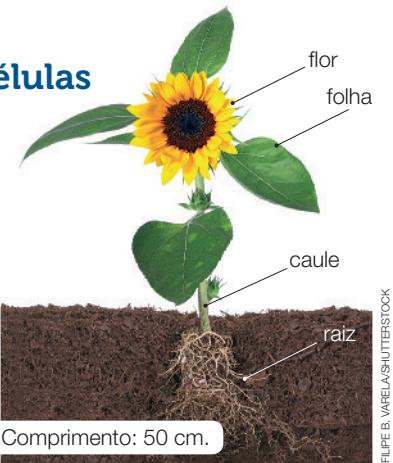
A emergência da biologia celular como uma ciência distinta foi um processo gradual para o qual vários indivíduos contribuíram, mas o seu nascimento oficial foi marcado por duas publicações: uma pelo botânico Matthias Schleiden, em 1838, e a outra pelo zoólogo Theodor Schwann, em 1839. Nesses artigos, Schleiden e Schwann documentaram os resultados de uma investigação sistemática de tecidos vegetais e animais com o microscópio óptico, mostrando que

Os seres vivos são formados por células

Os seres vivos **unicelulares**, como as bactérias, são constituídos por uma única célula, que desempenha todas as funções do organismo. Os seres vivos **pluricelulares** são formados por mais de uma célula. Neles, cada conjunto de células pode ter funções específicas.

Tanto a célula de um ser unicelular quanto as células que formam os seres pluricelulares precisam de alimento. As células usam os alimentos como fonte de energia para suas atividades e como material para formar novas células. Elas também produzem e eliminam resíduos.

As células se originam de outra célula. Nos seres pluricelulares, quando elas se multiplicam, promovem o crescimento de estruturas ou substituem as células que morrem ao longo da vida.



O girassol é uma planta formada por muitas células, que se organizam em estruturas diferentes, como a flor, a folha, o caule e a raiz.



- 2** Leia o texto, observe a imagem de um ser unicelular e responda às questões no caderno.

Os seres unicelulares apresentam um ciclo de vida, ou seja, eles nascem, crescem, se desenvolvem, podem se reproduzir e, após algum tempo, morrem.



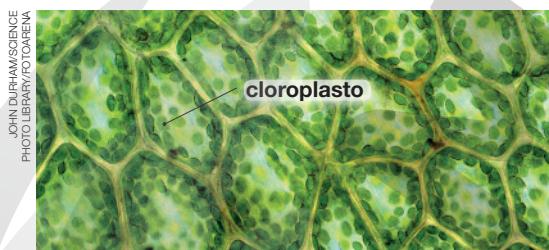
MICHAEL ABREY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

Paramécio em processo de divisão celular visto ao microscópio. Aumento de 139 vezes.

- a) Podemos dizer que um ser unicelular é um ser vivo?
b) Qual característica de um ser vivo está representada na imagem?
Está representada a capacidade de se reproduzir.



- 3** Observe a imagem a seguir, leia a legenda e responda à questão no caderno.
• A célula mostrada na imagem pertence a um animal ou a uma planta?



A célula é capaz de produzir alimento, por isso deve pertencer a uma planta. Os seres que produzem o próprio alimento são as plantas.

Algumas células possuem cloroplastos, estruturas responsáveis pela produção de alimento na célula. Folha vista ao microscópio óptico. Aumento de 643 vezes.

- 2. a)** Sim, pois o ser unicelular possui um ciclo de vida. Ele nasce, cresce, precisa de alimento para manter suas atividades, produz e elimina resíduos, pode se reproduzir e morre.

21

Explore os termos *unicelular* e *pluricelular*, destacando o significado de cada um deles. Peça aos estudantes que citem outras palavras que contenham os radicais *uni* e *pluri* e motive-os a conversarem sobre seus significados.

Ressalte que os animais e as plantas são formados por muitas células, que se encontram agrupadas em conjuntos especializados em uma ou mais funções específicas. Explique que os seres unicelulares têm mecanismos para capturar do ambiente alimentos e outras substâncias necessárias para seu organismo. De forma semelhante, eles também eliminam dejetos no ambiente em que vivem.

Liste na lousa algumas características de seres vivos e compare-as com as características de seres vivos unicelulares. Ao final, lembre aos estudantes que células são estruturas vivas. Assim, comente que cada célula tem as mesmas funções e necessidades básicas de um organismo pluricelular: alimentação, reprodução, produção de excretas, entre outros. Explique que a célula é formada por estruturas, que só começaram a ser mais bem compreendidas a partir de estudos feitos com microscópios.

• **Atividade 2.** Ao afirmar que as células se reproduzem e morrem, mencione o exemplo da pele humana, constantemente renovada. As células mais velhas morrem e descamam, enquanto as células mais novas ocupam seu lugar, mantendo a cobertura do corpo. Ressalte que no caso de seres unicelulares, como o paramécio, a divisão da célula representa a formação de dois novos indivíduos.

• **Atividade 3.** Caso os estudantes tenham dificuldade, peça que delimitem uma única célula da imagem. Depois, pergunte o que são as estruturas verdes que eles identificam dentro da célula e oriente-os a descobrirem sua função, que se encontra na legenda. Verifique se todos percebem que apenas as plantas (e algas) são capazes de produzir o próprio alimento, por meio da fotosíntese. A abordagem dessa atividade permite explorar a competência geral 2 e a competência específica 3.

- as células eram os blocos universais de construção de todos os tecidos vivos. O seu trabalho e o de outros microscopistas do século XIX lentamente conduziram à compreensão de que todas as células vivas eram formadas pelo crescimento e divisão de células existentes – um princípio às vezes chamado de teoria celular. [...]

O princípio de que as células são geradas apenas a partir de células preexistentes e herdam suas características a partir delas fundamenta toda a biologia e lhe confere um aspecto único: em biologia, as questões sobre o presente estão inevitavelmente ligadas às questões sobre o passado. Para entender por que as células e os organismos de hoje se comportam dessa maneira, precisamos entender a sua história, todo o caminho até as origens das primeiras células sobre a Terra. [...]

Explore a variedade de tamanhos, formas e funções das células que compõem os seres pluricelulares. As células que recobrem a camada mais superficial da nossa pele, por exemplo, são achadas e se reproduzem constantemente. Ela nos protege de toxinas, bactérias e da perda de líquidos. Já as células que formam o cérebro são ramificadas, se reproduzem muito mais lentamente e são altamente especializadas em processar informações. Se possível, apresente uma imagem dessas células (neurônios). Explique que nem todas as partes do organismo são formadas por células. Os pelos do nosso corpo, por exemplo, são formados de células mortas, preenchidas com uma substância chamada queratina. As unhas são formadas de maneira parecida.

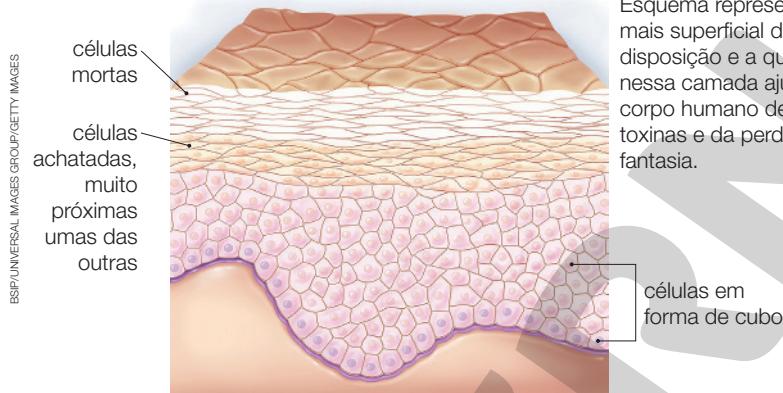
Comente que os microrganismos podem ter tamanhos semelhantes ou menores do que o tamanho de células dos organismos pluricelulares. Bactérias que ficam sobre a pele, por exemplo, são menores que as células que revestem esse órgão. Os vírus são menores ainda, muitos deles podem infectar uma única célula. Assim, dê continuidade ao trabalho com noções e conhecimentos que vão contribuir com o desenvolvimento das habilidades EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08.

• Atividade 4. Auxilie os estudantes na interpretação da imagem. Informe que esse é um corte de uma folha preparado com vários tipos de corantes para ressaltar estruturas diferentes. Esse processo de realizar o corte e corar faz com que as células morram, por isso elas se parecem com as células que Hooke observou na cortiça. Evidencie que as células estão dispostas “em grupos”, ou seja, células semelhantes costumam estar próximas umas das outras. Ressalte também a diferença entre esses grupos, como as células da região mais externa, que têm paredes mais grossas. Aproveite essa imagem para reforçar a ideia da diversidade de formas das células. Explique que existem, atualmente, diferentes tipos de microscópio que produzem imagens diferentes das células.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

Organização das células

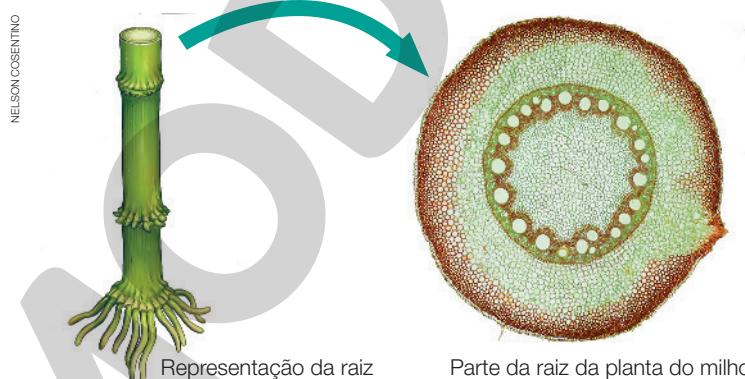
As células que compõem um ser vivo pluricelular têm funções diferentes, como revestimento, digestão e secreção de substâncias. Geralmente, a forma das células está relacionada à sua função.



Esquema representando a camada mais superficial da pele. A forma, a disposição e a quantidade de células nessa camada ajudam a proteger o corpo humano de microrganismos, toxinas e da perda de líquidos. Cores fantasia.

Em grande parte dos organismos pluricelulares, as células estão organizadas de acordo com sua função, formando diferentes estruturas que garantem o funcionamento do organismo como um todo.

- 4 A imagem a seguir mostra um corte da raiz de uma planta de milho, vista ao microscópio óptico. Observe a imagem e responda às questões no caderno.



- a) As células que formam a planta são todas iguais? Explique.
Não, é possível ver células com formas e tamanhos diferentes, por exemplo.
- b) Você acha que essas células têm as mesmas funções na planta?
Por quê? **Respostas pessoais.** Espera-se que os estudantes relacionem os diferentes formatos das células a diferentes funções.

22

Texto complementar

Níveis de organização do organismo

- Nível químico.** O nível químico envolve interações entre átomos [...]. Os átomos combinam-se para formar moléculas com água, carboidratos, gorduras e proteínas. [...]
- Nível celular.** As células são as unidades básicas estruturais e funcionais de [seres vivos]. Moléculas se combinam para formar organelas, que são estruturas menores que compõem as células. Por exemplo, o núcleo é uma organela que contém a informação hereditária da célula [...].
- Nível tecidual.** Um tecido é composto por um grupo de células similares e pelos materiais que as circundam. As características das células e dos materiais circundantes determinam as funções do tecido. [...]

ÁLBUM de Ciências

Composição do organismo

As células podem apresentar diferentes formas, tamanhos e funções. Ao se agruparem, o conjunto de células que desempenha a mesma função forma um tecido.

Tecidos diferentes, com funções específicas, mas que atuam juntos, formam um órgão.

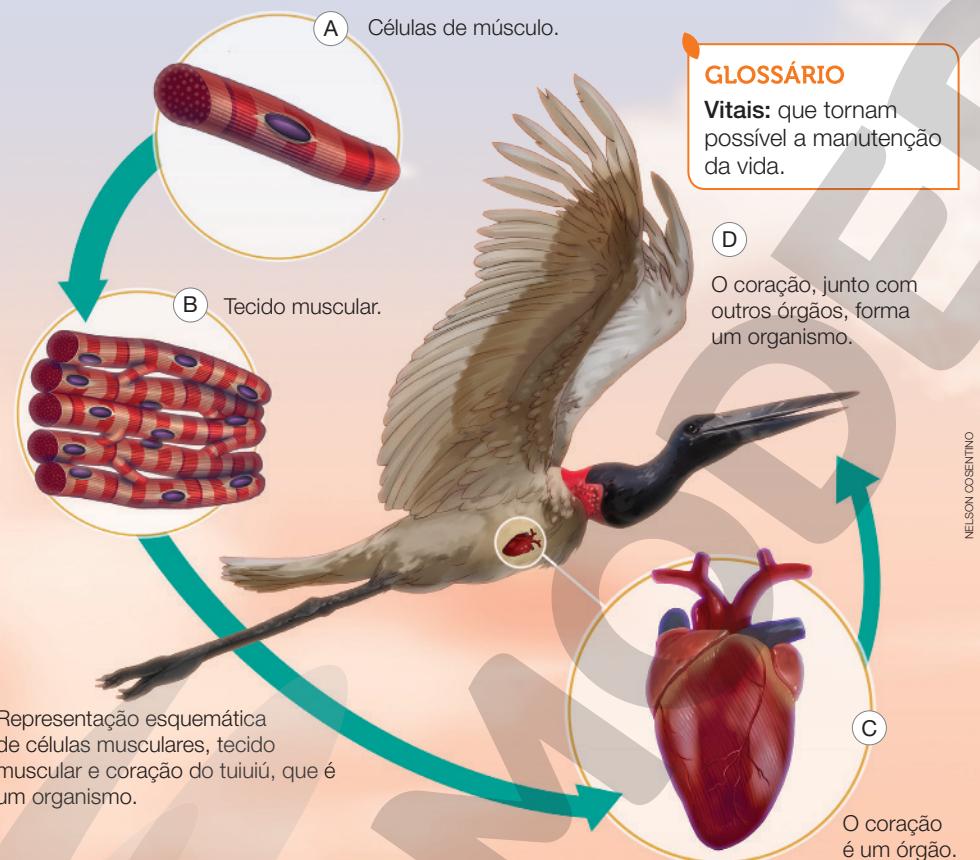
Os órgãos, funcionando de forma coordenada, compõem um sistema. Juntos, os sistemas formam um organismo.

Com a integração entre os sistemas, o organismo pode interagir com o meio externo, se alimentar, se reproduzir e realizar outras funções vitais.

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

GLOSSÁRIO

Vitais: que tornam possível a manutenção da vida.



NELSON COSENTINO

- Com a ajuda de um adulto, pesquise um exemplo de célula, de tecido, de órgão e de sistema do corpo humano.

Respostas variáveis.

23

Objetivos da seção

- Compreender a organização de um organismo.
- Distinguir célula, tecido, órgão e sistema.

Os níveis de organização dos animais foram exemplificados com um tuiuiú. Explique aos estudantes que as plantas têm organização semelhante. Uma analogia que pode ser feita para facilitar a compreensão dos estudantes é comparar células a letras, tecidos a palavras, órgãos a frases, sistemas a parágrafos e o organismo a um texto.

- **Tarefa de casa.** Aproveite essa atividade para estimular a curiosidade dos estudantes em relação a esse tema, pedindo que apresentem imagens de outros tecidos e órgãos. Eles devem usar a tarefa de casa para realizar, por exemplo, uma pesquisa sobre células, tecidos, órgãos e sistemas do corpo humano.

Para o estudante ler

LEAKE, Kate; STOWELL, Louie. *Abra e descubra! O corpo humano*. São Paulo: Usborne/Nobel, 2018.

O livro apresenta diversas curiosidades sobre os órgãos do corpo humano.

► 4. **Nível de órgão.** Um órgão é composto de dois ou mais tipos de tecido que realizam uma ou mais funções comuns. A bexiga urinária, o coração, o estômago e o pulmão são exemplos de órgãos.

5. **Nível de sistema de órgãos.** Um sistema de órgãos é um grupo de órgãos que juntos realizam uma função comum ou um conjunto de funções e são, portanto, vistos como uma unidade. Por exemplo, o sistema urinário consiste nos rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. Os rins produzem urina, que é transportada pelos ureteres à bexiga urinária, onde ela é estocada e eliminada do corpo através da uretra. [...]

6. **Nível de organismo.** Um organismo é qualquer ser vivo considerado como um todo – seja composto por uma célula, como uma bactéria, ou por trilhões de células, como um ser humano. [...]

VANPUTTE, C.; REGAN, J.; RUSSO, A. *Anatomia e fisiologia de Seeley*. Porto Alegre: AMGH Editora, 2016. p. 4.

Objetivos do capítulo

- Conhecer os vírus e suas principais características.
- Perceber que as bactérias são seres vivos formados por uma única célula.
- Conhecer exemplos de relações entre bactérias e outros seres vivos.
- Reconhecer a participação das bactérias na produção de alimentos e outros produtos.

Explore a definição do termo **consenso** e observe se os estudantes percebem que o debate de ideias e de diferentes pontos de vista faz parte da Ciência. A classificação ou não dos vírus como seres vivos é um bom exemplo para ilustrar a ideia de que o conhecimento científico não é algo exato e imutável e de que pode haver opiniões diferentes entre os pesquisadores. Essa discussão favorece a percepção de que o conhecimento científico é histórico, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à **competência geral 1** e à **competência específica 1**.

Explore as imagens que mostram a forma e o tamanho dos vírus, de modo que os estudantes comparem as dimensões entre vírus e bactérias. Use isso para reforçar as principais diferenças entre eles, relembrando que os vírus atacam e invadem células bacterianas e enfatizando as diferenças de complexidade entre eles.

Comente que **vírus** e **bactérias** são termos presentes no cotidiano das pessoas, geralmente em contextos relacionados a doenças. Assim, aproveite para estimular os estudantes a explorarem certas características dos vírus que poderiam ser relacionadas a esse fato, abordando aspectos da habilidade EF04CI08. Antecipe também que certos medicamentos, conhecidos por antibióticos, atuam prejudicando o funcionamento de células de bactérias e por isso são receitados para combater infecções bacterianas. Como vírus não são formados por células, os antibióticos não têm efeito contra eles.

Capítulo

3

Os vírus e as bactérias

Por meio da invenção dos microscópios e do trabalho de vários pesquisadores que utilizam esse instrumento, descobriu-se a existência de uma grande diversidade de microrganismos, como bactérias, vírus, fungos e protozoários.

Os vírus

Os **vírus** são seres microscópicos, mas não são formados por célula e têm estrutura muito simples. Eles só conseguem viver e se reproduzir dentro de células de outros seres vivos. Por causa dessas características, não há **consenso** entre os cientistas se os vírus podem ser considerados seres vivos ou não.

Certos tipos de vírus vivem e se multiplicam no interior de outros seres vivos, como plantas e animais. Os fitovírus, por exemplo, são vírus que causam doenças em plantas. Muitos deles provocam a redução da produção e da qualidade de frutos, o desenvolvimento anormal da planta, além de afetar o processo pelo qual ela produz seu próprio alimento.



Pesquisador analisando amostra em um microscópio óptico.

GLOSSÁRIO

Consenso: quando todos concordam com algo.

PAUL MAGUIRE/SHUTTERSTOCK



Várias hortaliças são afetadas por vírus. A contaminação de lavouras pode prejudicar a produção de alimentos.

24

KRZYSZTOF SUSARCYK/SHUTTERSTOCK



Altura: 30 cm.

Os vírus também podem ser usados para obter resultados desejados. As tulipas geralmente têm apenas uma cor, mas as que apresentam duas cores são mais valorizadas no mercado. As tulipas com duas cores foram infectadas por um vírus que ataca algumas células, levando a surgir a segunda cor.

BNCC em foco: EF04CI08

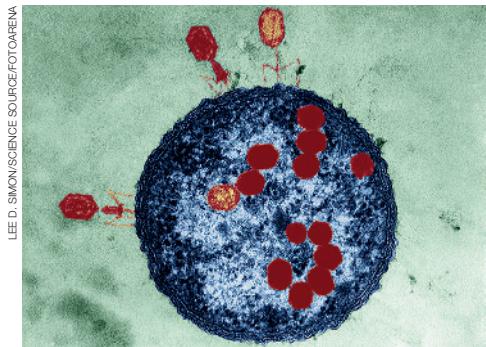
Texto complementar

Terapia genética

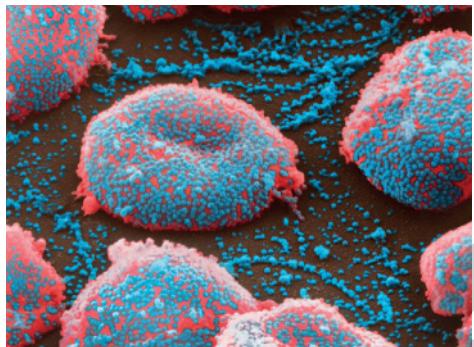
Por muito tempo, falar em terapia genética significava adentrar um terreno de pura experimentação da medicina, algo para beneficiar as gerações futuras. Agora esse futuro deixa de ser remoto. Chegou ao mercado o primeiro medicamento de terapia genética – um marco na história da medicina. [...] A droga é a esperança [...] para milhares de pessoas que possuem uma doença genética rara, caracterizada por um defeito no gene que determina a produção da enzima lipoproteína lipase, responsável pela digestão da gordura. [...]

Nos seres humanos, a gripe, o sarampo, a dengue e a Covid-19 são alguns exemplos de viroses, isto é, doenças provocadas por vírus.

Grande parte dos vírus pode ser transmitida pelo ar, pela água, pelo contato com pessoas doentes ou com objetos contaminados, ou ainda por meio da picada de insetos.



Alguns vírus (em vermelho) atacando uma bactéria (em azul). Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 40 mil vezes.



Vírus causadores da gripe (em azul) atacando células do sangue (em vermelho). Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 6 800 vezes.

Com os avanços da Ciência, os vírus têm sido utilizados também na indústria e na área da saúde. Veja um exemplo a seguir.



A cientista brasileira Margarethe Ozelo estuda como há vírus que podem auxiliar no tratamento de pacientes com hemofilia. Fotografia de 2021.

GLOSSÁRIO

Hemofilia: doença que pode ser passada de pais para filhos e causa problemas de coagulação do sangue.

- 1 Se os vírus não têm células, por que alguns pesquisadores defendem a ideia de que eles são seres vivos? Espera-se que os estudantes atentem para o fato de que os vírus são capazes de se reproduzir.

Hora da leitura

- *Viagem ao mundo dos micróbios*, de Samuel Murgel Branco, Editora Moderna, 1992.

25

► O remédio troca o gene defeituoso por um saudável, corrigindo o problema. É o princípio da terapia genética. Dito assim, parece um conceito simples. Mas sua concretização sempre foi um desafio. [...]

Primeiro, é preciso achar o que os cientistas chamam de “veículo”, o meio pelo qual o gene saudável será levado até o interior das células para tomar o lugar do que funciona erradamente. Há algum tempo conclui-se que a melhor forma de fazer isso é usar um vírus. A escolha foi feita porque, ao invadir as células, esse micro-organismo mistura seu material genético ao DNA das células e as faz funcionar como uma espécie de fábrica dele próprio. É dessa forma que ele se espalha pelo corpo. [...]

OLIVEIRA, M. A revolução da terapia genética. Revista *Istoé*, jan. 2013, n. 2.254. Disponível em: <https://istoe.com.br/270736_A+REVOLUCAO+DA+TERAPIA+GENETICA/>. Acesso em: 28 fev. 2021.

Os vírus são essenciais para as chamadas terapias gênicas, técnicas que visam tratar ou curar doenças a partir de mudanças no DNA do paciente. Uma técnica que vem sendo utilizada com sucesso consiste no uso de certos vírus como veículo para a inclusão de um gene de interesse em pacientes. Esse tema se relaciona com a habilidade EF04CI07 e pode ser abordado sem que se entre em explicações específicas. O intuito é deixar claro que nem todos os vírus causam doenças no ser humano e que alguns deles podem ser usados em seu benefício. Para saber mais, leia o texto disponível no rodapé das páginas MP042 e MP043.

• **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes argumentem com base nas características dos vírus que estudaram, comparando-as ao que sabem sobre os seres vivos. Pode ser um bom momento para promover um debate com a turma. Um grupo fica encarregado de defender a ideia de que o vírus é um ser vivo, enquanto o outro grupo se posiciona de maneira contrária.

Domínio da linguagem

Oralidade. Debates são ocasiões propícias para desenvolver e exercitar as competências relacionadas à oralidade. Ressalte a importância de criar um ambiente de respeito, onde todos possam expor seus argumentos sem sofrer qualquer tipo de ataque. Deve ficar claro que podemos discordar de uma ideia, sem desrespeitar a pessoa que a emite.

BNCC em foco:
EF04CI07

Explique aos estudantes que as bactérias estão entre os seres vivos chamados microrganismos e que só são visualizadas por meio de um microscópio. No entanto, é possível identificá-las quando encontram-se formando colônias, por exemplo, em um meio de cultura. Reforce que as colônias são formadas por muitas bactérias agrupadas e que não é possível visualizá-las individualmente.

É possível que os estudantes digam que as bactérias fazem mal à saúde dos seres humanos. No dia a dia, é muito comum que elas sejam mencionadas em contextos envolvendo doenças, o que pode criar uma imagem enviesada delas, levando os estudantes a associarem as bactérias somente a casos como esse.

Considere os conhecimentos prévios e as noções que os estudantes têm sobre a importância das bactérias, para então propor uma leitura dialogada do texto. Durante a leitura, procure evidenciar os diversos ambientes onde esses seres podem ser encontrados e converse com a turma sobre o termo *malefícios*, explorando os exemplos citados no texto.

- Atividade 2.** Essa atividade busca levar os estudantes a fazerem uma pausa reflexiva sobre suas concepções a respeito das bactérias. Afinal, elas são benéficas ou malefícias? A conclusão a que devem chegar é que há muitas bactérias inofensivas vivendo em nossa pele, mas que os hábitos de higiene contribuem para eliminar bactérias que podem causar doenças. Dessa forma, a atividade permite trabalhar aspectos relacionados à habilidade EF04CI08.

- Atividade 3.** Reforce com os estudantes o conceito de que os vírus não apresentam estrutura celular e, por isso, dependem das células de outros seres (sejam unicelulares ou pluricelulares) para se reproduzir. Esse é um dos critérios que permite diferenciá-los.

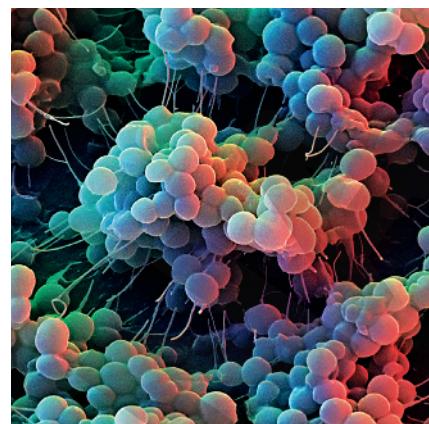
As bactérias

As **bactérias** são seres vivos microscópicos formados por uma única célula. Elas estão entre os menores seres vivos da Terra.

Como as bactérias são invisíveis a olho nu, é difícil notarmos a presença delas. Existem muitos tipos de bactéria. Elas podem estar no ar, na água, no solo e no corpo de outros seres vivos. Algumas vivem em locais onde o ser humano não conseguiria sobreviver, como em regiões profundas do oceano, perto de vulcões e também em locais extremamente frios.

A maioria das bactérias não provoca nenhum mal aos seres humanos, mas muitas pessoas já devem ter ouvido falar em **malefícios** que elas causam. As cáries, o cheiro de suor e de chulé, e doenças como o botulismo, o tétano e a cólera são provocados por bactérias. A ingestão de alimentos contaminados por certos tipos de bactéria, por exemplo, pode causar vômitos e diarreia.

A bactéria *Escherichia coli* geralmente habita o intestino humano sem causar problemas de saúde. No entanto, em outras regiões do corpo é capaz de provocar infecções. Imagem obtida por microscópio eletrônico. Ampliação de 4 000 vezes.



Bactérias que vivem na pele humana. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 5 000 vezes.

GLOSSÁRIO

Malefícios: que provocam danos ou prejuízos.



ESIP/GETTY IMAGES

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

2 Leia o texto e responda às questões no caderno.

Na pele habitam milhões de bactérias

A pele humana abriga uma imensa diversidade de bactérias. Diferentemente do que muitos pensam, as bactérias que vivem em nossa pele são, em sua maioria, inofensivas. Muitas delas, inclusive, são essenciais para a saúde da pele.

- Se muitas bactérias são inofensivas para o ser humano, por que é recomendável lavar as mãos? **Porque há bactérias que causam doenças e a pele também pode conter sujeiras ou outros microrganismos.**

3 Bactérias e vírus são microrganismos. Como é possível diferenciá-los?

Os vírus não são formados por células, e as bactérias são. Os vírus precisam estar em uma célula para poder se reproduzir.

BNCC em foco:
EF04CI07, EF04CI08

Relações entre bactérias e outros seres vivos

A maioria das bactérias gera benefícios ou não é danosa a outros seres vivos.

Existem bactérias que habitam o intestino de animais e auxiliam na digestão do alimento, por exemplo. Diversas bactérias habitam o solo e o tornam mais rico em nutrientes, facilitando o crescimento das plantas. Outras participam do processo de decomposição da matéria orgânica.

No intestino humano vivem muitos tipos de bactéria que fazem parte do processo de digestão, produzem vitaminas e evitam o aumento do número de bactérias causadoras de doenças. A alimentação saudável, rica em frutas e hortaliças, beneficia as bactérias que atuam em nosso intestino.

Outro papel importante das bactérias para o ser humano é na produção de alguns alimentos, como o queijo, o iogurte e o vinagre. Até a produção de alguns remédios é feita com o uso de bactérias.



MARAZÉ SHUTTERSTOCK

A ação das bactérias no leite é fundamental para a produção de diversos tipos de queijo.



As imagens nesta página não estão na mesma proporção.

Diferentes tipos de microrganismos são utilizados na produção do chocolate derivado do cacau. As bactérias são responsáveis pelo processo que dá o sabor característico ao chocolate.

27

Sugestão de atividade: Como fazer iogurte

Material: 1 litro de leite integral; 1 copo de iogurte natural; 1 isopor ou bolsa térmica; 1 recipiente de vidro; 1 leiteira.

Como fazer

1. Aqueça o leite na leiteira até cerca de 80 °C (ou até que ele comece a apresentar bolhas).
2. Deixe o leite esfriar até uma temperatura aproximada de 40 °C (ou até uma temperatura em que um adulto consiga

manter a ponta do dedo sobre ele por cerca de 5 segundos sem se queimar).

3. Adicione o iogurte ao leite e misture-os.
4. Coloque a mistura em um recipiente de vidro. Conserve-o dentro de uma caixa de isopor ou em uma bolsa térmica.
5. Aguarde até o dia seguinte (ou cerca de 8 horas).

BNCC em foco:
EF04CI07

Deixe claro que as bactérias desempenham diversos papéis importantes na natureza. Algumas promovem a fixação de nitrogênio no solo, um nutriente fundamental às plantas. Outras, como os rizóbios, associam-se às plantas e favorecem o desenvolvimento delas. Comente também o importante papel das bactérias na decomposição de matéria orgânica. Esse assunto será aprofundado na Unidade 2.

Proponha aos estudantes uma receita para fazer iogurte (veja a sugestão de atividade no rodapé da página MP045). Essa atividade permitirá que os estudantes verifiquem a participação de microrganismos na produção de alimentos, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF04CI07.

Há inúmeros exemplos de situações em que bactérias beneficiam o ser humano. No campo da alimentação, elas são fundamentais na produção de laticínios, vinagre, conservas, bebidas, entre outros. Na medicina, as bactérias são empregadas na produção em larga escala da insulina, por exemplo. O tratamento de esgoto também conta com uma etapa em que bactérias são utilizadas para digerir parte da matéria orgânica em suspensão. A lista de usos das bactérias se estende, e esse é um bom tema sobre o qual pode-se propor uma pesquisa aos estudantes. Dessa forma, junto do conteúdo exposto na página, é favorecido o desenvolvimento da habilidade EF04CI07.

• **Atividade 4.** Essa atividade serve como subsídio para o desenvolvimento da habilidade **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).*) no ano seguinte. O objetivo dessa atividade também é apresentar aos estudantes mais um exemplo de interação das bactérias com o ambiente. As perguntas relacionadas ao texto destinam-se a colaborar com o processo de leitura, podendo ser usadas para avaliar se os estudantes compreendem o assunto proposto e se localizam as informações solicitadas.

• **Atividade 5.** Estimule os estudantes a retomarem o texto do Capítulo 3, localizando os exemplos de vírus e de bactérias que provocam malefícios ao ser humano. Eles também podem acrescentar exemplos que conheçam e que estejam de acordo com o tema da atividade.

• **Atividade 6.** Caso julgue pertinente, direcione a pesquisa para produzir um programa de rádio ou um *podcast* a respeito de alguns microrganismos que causam a diarreia e de formas de preveni-la. Essa atividade pode ser feita de maneira interdisciplinar com Língua Portuguesa e favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 4 e à habilidade **EF04CI08**.

 4 Leia o texto e responda às questões em seu caderno.

Bactérias que podem fazer chover

Além de vapor e gotículas de água, as nuvens também contêm bactérias vivas. Algumas delas podem facilitar a transformação da água em gelo.

Uma vez que gotas se congelam em torno desses microrganismos, eles ficam mais pesados e “caem” da nuvem.

Esse gelo pode derreter e se tornar pingos de chuva ou formar flocos de neve. Isso significa que essas pequenas formas de vida podem contribuir para a formação da chuva.



DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/SCIENCE
PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

A bactéria mostrada na imagem (*Pseudomonas aeruginosa*) pode facilitar a formação de flocos de neve. Imagem obtida por microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 9024 vezes.

- Localize no texto o que acontece com o gelo que estava em volta do microrganismo após ele cair da nuvem. **Ele derrete e forma os pingos de chuva ou cai em forma de flocos de neve.**
- Como você relaciona a variação da quantidade dessas bactérias no ar e o ambiente dos seres vivos? Em sua opinião, eles podem ser afetados?

 5 Escreva no caderno exemplos em que as bactérias e os vírus trazem malefícios aos seres humanos. **Os estudantes podem mencionar as doenças causadas por esses microrganismos ou situações em que eles atacam plantas, por exemplo, prejudicando a produção de alimentos.**

 6 A diarreia é uma doença bastante comum, que atinge principalmente crianças, e pode ser transmitida por diversos tipos de bactéria e vírus. **Respostas variáveis.**

- Faça uma pesquisa e descubra alguns dos microrganismos que causam a diarreia.
- Indique algumas formas de prevenir a diarreia.

Hora da leitura

- Dudu e a tagarela Bac, Alane Beatriz Vermelho, Vieira & Lent, 2011.

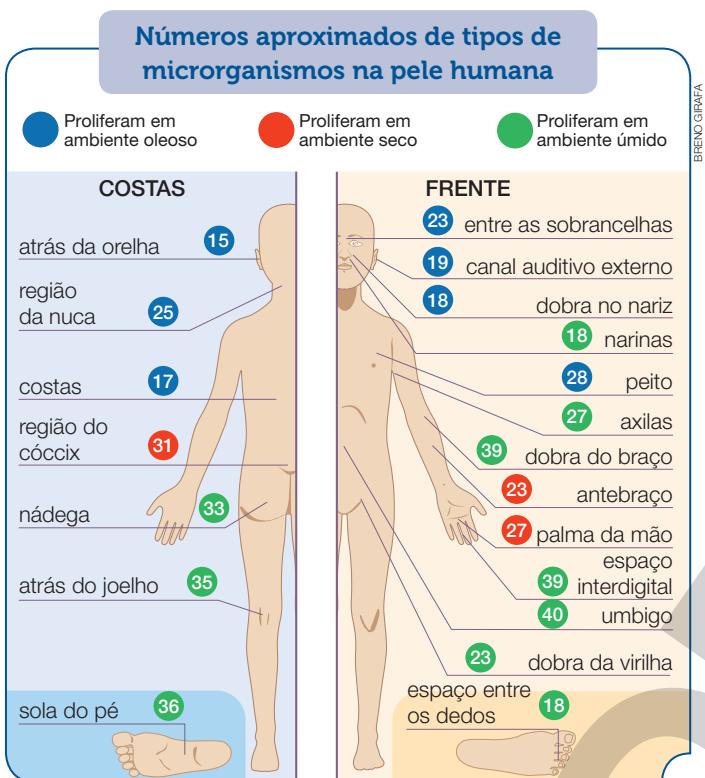
4. b) Resposta pessoal. A variação da quantidade dessa bactéria poderia interferir na quantidade de chuva que cai em um ambiente, afetando os seres vivos que nele vivem.

BNCC em foco: EF04CI08

Sugestão de atividade: Cultivo de microrganismos (parte 2)

Ao final do estudo deste capítulo, observe com a turma as placas de Petri montadas na Sugestão de atividade das páginas MP032 e MP033 e realize uma discussão com base nas orientações a seguir.

- 7 Observe a imagem e faça o que se pede.



Elaborado com base em: MIOTO, Ricardo. Pele tem centenas de tipos de bactérias. Folha de S.Paulo, 29 maio 2009. Ciência.

- Escreva com suas palavras o que significa *proliferar*. Se não souber, consulte um dicionário impresso ou digital.
Significa crescer numericamente, se reproduzir, espalhar-se.
 - Como os microrganismos que vivem na pele humana estão classificados na imagem? **Estão classificados de acordo com o ambiente em que proliferam: oleoso, seco ou úmido.**
 - Identifique em qual local há mais tipos de microrganismos. Em seguida, relacione esse local ao tipo de ambiente em que ele está enquadrado. **No umbigo, que é considerado um ambiente úmido, existem 40 tipos de microrganismos.**
- 8 Cada planta ou animal abriga uma grande quantidade de minúsculos seres, e a esse conjunto de microrganismos chamamos microbioma. A ciência tem revelado, cada vez mais, os benefícios que os microbiomas trazem para o meio ambiente e para os seres vivos em que vivem.
- Cite alguns benefícios do microbioma humano.
Os estudantes devem mencionar as bactérias que habitam o intestino e auxiliam na digestão, na produção de vitaminas e na defesa do organismo, por exemplo.

29

Ao abordar o fato de que a maioria das bactérias que vivem sobre nossa pele é inofensiva, e algumas são até benéficas, questione os estudantes sobre os sabonetes que seriam capazes de matar todas as bactérias sobre a pele. Proponha questões como: Será que esses sabonetes matam também as bactérias que nos protegem das bactérias patogênicas? Se sim, será que devemos utilizar esses sabonetes com frequência? Esse sabonete vai para o ralo e continua matando bactérias no esgoto?

• **Atividade 7.** Auxilie os estudantes na leitura da imagem. Estimule-os a elaborarem possíveis explicações para o fato de haver mais bactérias em certas partes da pele que em outras. Eles podem notar, por exemplo, que a dobra interna das articulações costuma ter maior quantidade de tipos de bactéria que outras regiões da pele. Isso se deve, por exemplo, ao fato de esses locais concentrarem mais umidade. Estimule-os a explicarem o que significa o número dentro de cada círculo e o que indica o código de cor utilizado. Ajude os estudantes a pesquisarem o significado da palavra *proliferar*. Caso não tenha a versão impressa de um dicionário, há a versão online de alguns que os estudantes podem consultar. Estimule-os a consultarem e a manterem um registro das palavras consultadas para que possam, aos poucos, enriquecer seu vocabulário. Esse registro pode ser feito no próprio caderno.

• **Atividade 8.** Peça aos estudantes que retomem o texto do capítulo, como fizeram na **atividade 5**, agora com o objetivo de identificar benefícios do microbioma humano. É possível ampliar essa percepção por meio de breves pesquisas na internet, tendo como foco a habilidade **EF04CI07**.

BNCC em foco:
EF04CI07

Objetivos do capítulo

- Conhecer as principais características dos fungos.
- Identificar que os protozoários são seres microscópicos unicelulares com diferentes estruturas de locomoção.
- Conhecer algumas relações que os protozoários estabelecem com outros seres vivos.

Peça aos estudantes que digam o que já viram ou ouviram falar a respeito de fungos. Pergunte se eles sabem como descrever esses seres vivos.

Estabeleça com os estudantes uma comparação do modo de alimentação de animais, plantas e fungos. As plantas “capturam” a energia luminosa e a utilizam para fazer seu próprio alimento, a partir de água e gás carbônico. Os fungos e os animais não têm clorofila e não podem fabricar o próprio alimento. Os fungos alimentam-se de pão, queijo, frutas, legumes, matéria morta, entre outros. Eles liberam substâncias digestivas que quebram e alteram o aspecto e o odor dos alimentos. Aproveite o trecho do texto que relaciona a alimentação dos fungos com o processo de decomposição para trabalhar aspectos da habilidade EF04CI06.

Apesar de não serem plantas, os fungos são tradicionalmente estudados pelos botânicos. Todavia, fungos e plantas são organismos bastante diferentes, incluídos em grupos separados. Elabore na lousa um quadro para diferenciar fungos de plantas. Caracterize-os em relação à alimentação, forma de reprodução e papel ecológico no ambiente. Os fungos são organismos não fotossintetizantes, reproduzem-se por esporos e são de compostores. As plantas são fotossintetizantes, reproduzem-se por meio de sementes (em sua maioria) e produzem o próprio alimento.

- **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes notem mofo crescendo sobre restos de alimento ou de matéria orgânica em geral. Chame a atenção deles para esse fato, correlacionando-o com a forma como os fungos obtêm alimento.

Capítulo

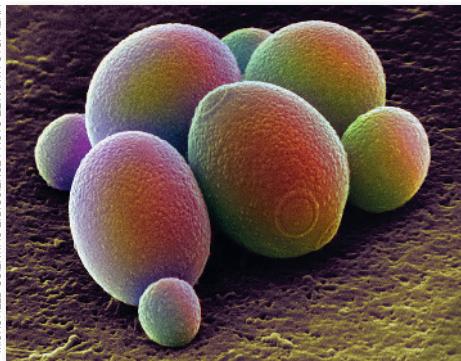
4

Os fungos e os protozoários

Os fungos

Fungos são seres vivos que podem ser formados por uma única célula, como as **leveduras**, ou por várias células, como os **cogumelos** e os **bolores**.

MICROFIELD SCIENTIFIC LTD/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOFARNA



Leveduras são fungos unicelulares de forma ovalada. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 3200 vezes.



Cogumelos são fungos formados por várias células, ou seja, são pluricelulares.

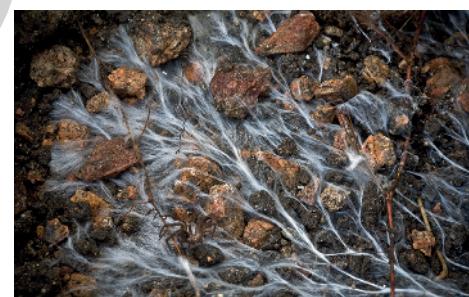
CUVELAND/UILLSTEIN BILD/GETTY IMAGES

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1999.

Algumas características externas, como a forma de se fixar no solo e o fato de não se locomoverem, fazem com que os fungos, muitas vezes, sejam confundidos com plantas. Porém, ao contrário das plantas, eles não produzem seu próprio alimento.

A maioria dos fungos se alimenta de restos de seres vivos, como folhas ou animais mortos. Por isso, assim como as bactérias, os fungos são importantes na decomposição de matéria orgânica.

Alguns fungos vivem associados a raízes de plantas e as ajudam a absorver água e nutrientes do solo. Outros vivem no corpo de animais e plantas e podem causar **doenças**.



A micorriza é uma associação entre certos fungos e as raízes de algumas plantas que traz muitos benefícios para ambos.

EMANUEL LATTES/ALAMY/FOTOFARNA

- 1** Os bolores são também conhecidos como mofo. Você já viu algum?
No caderno, descreva como ele era e onde estava crescendo.
Resposta pessoal.

30

BNCC em foco: EF01CI06

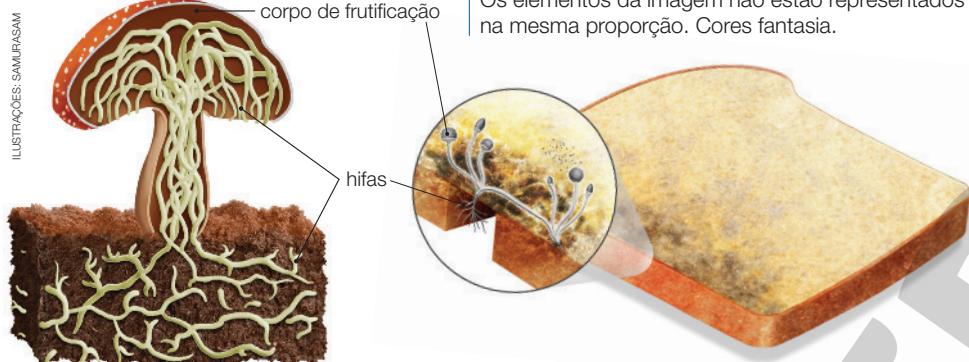
Texto complementar

Comer pão com bolor faz mal à saúde?

[...] Formado por fungos e leveduras, o bolor é o nome vulgar dado somente à textura esbranquiçada, esverdeada ou mesmo enegrecida que se desenvolve na superfície dos alimentos, quando são armazenados de maneira inadequada, ficam expostos ao ambiente ou mesmo sob refrigeração.

O corpo dos cogumelos e dos bolores é composto de fios compridos e finos, microscópicos, chamados **hifas**. As hifas crescem em meio ao solo, a restos de alimento, em troncos caídos, entre outros locais.

As partes desses organismos que crescem acima da superfície e que conseguimos ver são as estruturas relacionadas à reprodução, conhecidas como **corpo de frutificação**.



Nos cogumelos e bolores, grande parte do organismo fica abaixo da superfície. As partes que ficam acima da superfície são estruturas de reprodução.

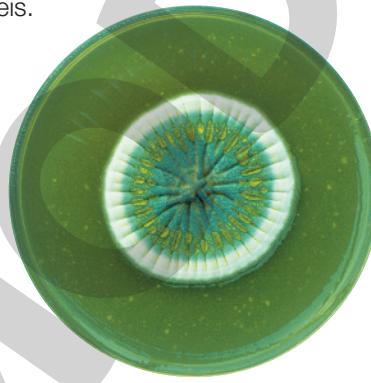
Os fungos e o ser humano

Alguns fungos são utilizados na alimentação, como o *champignon* e o *shimeji*. As leveduras são usadas como fermento na produção de pães, bebidas alcoólicas e etanol, este usado como combustível de automóveis.

Alguns fungos também são usados na produção de **antibióticos**, isto é, remédios usados para causar a morte de bactérias que provocam doenças em outros seres vivos.



O *shimeji* é um cogumelo usado na alimentação.



Diâmetro da placa: 10 cm.

A mancha clara no centro da placa de cultivo de microrganismos são fungos cultivados em laboratório para a produção de penicilina, um antibiótico.

31

Se possível, leve para a sala de aula cogumelos comestíveis frescos ou hidratados, como *shiitake*, *shimeji*, *hiratake* e *champignon* de Paris. Proporha aos estudantes que observem a estrutura do cogumelo, inclusive a região laminada do “chapéu”, onde são produzidos e lançados os esporos. Esclareça que não são todos os cogumelos que podem ser consumidos pelos seres humanos, pois existem certas espécies de fungos que são venenosas e nocivas à nossa saúde.

Explore a relação entre fungos e bactérias e verifique se os estudantes percebem que certas substâncias produzidas pelos fungos provocam a morte de bactérias. Ao descobri-las, o ser humano passou a utilizá-las no combate a infecções bacterianas. Proponha uma pesquisa ou explique aos estudantes como se deu a descoberta dessas substâncias, ressaltando aspectos do método científico e de como as descobertas podem proporcionar grandes benefícios. Esse tema permitirá explorar a habilidade EF04CI07.

BNCC em foco:
EF04CI06, EF04CI07

► [...] Quando um fungo se expõe na superfície do alimento, é porque sua colônia já está bem desenvolvida no interior do mesmo, e é lá que são produzidas as substâncias nocivas, chamadas de micotoxinas – que variam de acordo com a espécie do fungo. [...] Torrar o pão mata o fungo, mas, na maioria das vezes, não inativa a toxina produzida por ele, pois esta é resistente ao calor. [...]

LEMOS, R. S. Comer pão com bolor faz mal à saúde? Torrá-lo neutraliza o possível efeito malefício? *Ciência Hoje*. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/390/n/comer_pao_com_bolor_faz_mal_a_saude_torra-lo_neutraliza_o_posivel_efecto_maleficio>. Acesso em: 28 fev. 2021.

Objetivos da seção

- Observar o desenvolvimento de microrganismos no alimento e as etapas do processo de decomposição.
- Levantar hipóteses sobre as condições que aceleram o apodrecimento dos alimentos e testá-las.

Ao propor aos estudantes que investiguem a participação dos fungos na decomposição do pão, a atividade ajuda a desenvolver a habilidade **EF04CI06**.

Antes de iniciar o experimento, sugira a eles que leiam os procedimentos e tirem suas dúvidas. Depois, solicite que discutam em grupos o que acham que acontece com um pão enquanto ele estraga. Faça um registro coletivo das ideias levantadas pelos grupos. Se surgir a ideia de que o pão vai mofar, pergunte se todos sabem o que é mofo.

O uso de organizadores gráficos, como quadros, facilita o registro, a organização, a identificação e a análise de dados. Oriente os estudantes a observarem e anotarem no quadro parâmetros como cor e textura do pão durante os cerca de cinco dias. Ao final das observações, pergunte se o que eles observaram está de acordo com as hipóteses levantadas no início da atividade. Para enriquecer a coleta de dados, os estudantes podem fazer estimativas da área ocupada pelo mofo, acrescentando esse parâmetro ao quadro. O cálculo da área pode ser feito com papel quadriculado contando o número de quadrinhos ocupados pelo mofo. Essa tarefa ajuda a construir o conceito de área e a trabalhar com aproximações, ferramentas utilizadas em Matemática, mas muito úteis em contextos de Ciências. Esse trabalho interdisciplinar favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 4.

Atividade prática Experimento

Pão mofado

Você já viu um alimento estragado ou sentiu seu cheiro? Em quais condições um pão estraga mais facilmente?

O que você vai fazer

Testar o que acontece com o pão deixado em diferentes condições de umidade, temperatura e luminosidade.

Material

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| ✓ 6 sacos plásticos transparentes | ✓ água |
| ✓ 6 fatias de pão | ✓ 6 elásticos |
| ✓ 6 bolinhas de algodão | ✓ 6 etiquetas |

Como você vai fazer

1. Reunidos em grupos, coloquem uma fatia de pão em cada saco plástico.
2. Umedeçam três bolinhas de algodão com água. Coloquem as bolinhas de algodão úmido em três sacos plásticos e as bolinhas de algodão seco nos outros três sacos.
3. Fechem os sacos plásticos com os elásticos.
4. Em seguida, coloquem um saco com algodão úmido e um saco com algodão seco em três locais diferentes: no refrigerador, no interior de um armário e em outro local escolhido pelo grupo. Observem se esse local apresenta uma ou mais características que diferem dos demais, considerando temperatura e incidência de luz.
5. Anotem na etiqueta a data, se o algodão estava úmido ou seco e o local onde o pão foi colocado.

ILUSTRAÇÕES: SAMIRASAM

32



BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI06

Sugestão de atividade: Conservação dos alimentos

A conservação dos alimentos será apresentada superficialmente na Unidade 3. No entanto, se a turma se interessar e quiser se aprofundar no assunto, proponha uma pesquisa sobre técnicas de conservação dos alimentos. Cada grupo pode ficar responsável por uma técnica específica: refrigeração, salga, enlatamento, congelamento a vácuo, tratamento químico etc. ➤

Levante suas hipóteses

 Em que condições você acha que o pão vai estragar mais rapidamente?
Por quê? **Resposta pessoal.**

Agora, continue seu experimento com os passos a seguir.

6. Observem, durante cinco dias, o que acontece com as fatias de pão em cada um desses locais.
7. No caderno, façam um quadro como o do modelo abaixo. Lembrem-se de anotar a data da observação e de indicar o terceiro lugar escolhido pelo grupo. Para ter um registro bem completo, vocês também podem desenhar o aspecto de cada pão ou tirar fotografias. **Respostas variáveis.**

Data	Refrigerador (lugar frio e sem luz)		Interior de um armário (à temperatura ambiente e sem luz)		Local escolhido pelo grupo	
	Algodão úmido	Algodão seco	Algodão úmido	Algodão seco	Algodão úmido	Algodão seco

Para você responder

1. Passados cinco dias de observação, discuta com os colegas do seu grupo as questões a seguir. Depois, escreva no caderno as conclusões de vocês. **Respostas variáveis.**
 - a) Em que condições o pão estragou mais rapidamente? Como ele ficou?
 - b) Em que condições o pão estragou mais lentamente? Como ele ficou?
 - c) Que explicação vocês dariam para o que foi observado?
2. Discutam os resultados com o restante da turma. Revejam as conclusões, levando em consideração os resultados de todos os grupos.
3. Com a ajuda de um adulto, identifique as condições de luz, de temperatura e de umidade em que os pães são armazenados na sua casa. Você considera essas condições adequadas?

Resposta variável.



FABIO EUI SIRASUMA

33

► Cada grupo deve procurar alimentos conservados pela técnica escolhida e pode trazer algumas amostras para a sala de aula. Ao final, os estudantes devem ser capazes de perceber que, para conservar o alimento, deve-se submetê-lo a uma condição ambiental capaz de reduzir o crescimento dos microrganismos presentes ou eliminá-los.

Após as observações realizadas, pergunte à turma como esses organismos chegaram até o pão, se todos os sacos estavam fechados. Verifique se eles cogitam a hipótese de que o ar transporta microrganismos.

• Atividade 1.

- a) Espera-se que os pães guardados com umidade (algodão molhado) e em temperatura ambiente embolem mais rapidamente.
- b) Espera-se que o pão mantido na geladeira com o algodão seco demore mais para estragar.
- c) É possível que os estudantes reconheçam que se trata de fungos e bactérias que crescem sobre o pão. Alguns estudantes podem mencionar que esses organismos “gostam” de lugares mais quentes e úmidos.

É esperado que o processo de decomposição tenha sido mais acelerado em ambientes mais quentes. É por isso, inclusive, que os alimentos tendem a estragar mais rápido no verão, fora da geladeira. A partir dessa observação, questione os estudantes sobre quais são as vantagens de conservar os alimentos na geladeira ou à vácuo, ou seja, sem ar. Essas questões podem render futuras investigações para que eles se aprofundem no estudo desse tema.

• **Atividade 2.** Durante a discussão, verifique se os estudantes conseguiram relacionar o surgimento de bolor no pão com o desenvolvimento do fungo, que cresce mais rapidamente em certas condições de temperatura e umidade. Peça aos estudantes que justifiquem suas respostas. Dessa forma, exercitam a capacidade de organizar o pensamento e a habilidade de comunicação oral.

• **Atividade 3. Tarefa de casa.** O objetivo dessa atividade é contextualizar o tema desenvolvido na *Atividade prática*, estimulando os estudantes a avaliarem e a proporem formas de conservação mais adequadas para alimentos similares ao pão, em suas casas.

Objetivos da seção

- Desenvolver a compreensão leitora por meio de um texto expositivo com estrutura de descrição.
- Perceber a organização do texto descritivo e a utilização de marcadores textuais.
- Produzir um texto com base em um modelo.

Ao ler o texto com a turma, retome o exemplo do bolor crescendo sobre o pão. Conhecer a estrutura dos fungos e a forma como eles crescem e se reproduzem oferece subsídios para o trabalho com a habilidade EF04CI06. Relembre os estudantes de que a parte que aflora na superfície do pão é a estrutura reprodutiva do bolor (no exemplo presente no texto, essas estruturas são os cogumelos). As hifas se desenvolvem dentro do substrato, seja o pão, seja o solo, no caso do exemplo presente no texto.

Procure reconhecer, com os estudantes, as informações que estão sendo apresentadas em cada parágrafo. Eles podem identificá-las durante a leitura. Além de evidenciar a organização do texto, essa abordagem vai ajudá-los na resolução das atividades e pode funcionar como modelo no processo de escrita de um texto semelhante.

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI06**

Sugestão de atividade: História em quadrinhos

Para estimular a produção de textos pelos estudantes, é interessante lançar mão de recursos que sejam estimulantes para eles. As histórias em quadrinhos, por exemplo, costumam despertar o interesse dos estudantes nessa faixa etária e permitem desenvolver assuntos de Ciências e outras disciplinas.

Sugira aos estudantes que elaborem, em grupo, uma história em quadrinhos, contando, de maneira fictícia, como se deu o

Para ler e escrever melhor

O texto descreve o maior ser vivo do mundo.

O maior ser vivo do mundo

O maior ser vivo do planeta não é um animal nem uma planta: é um fungo. Seu nome científico é *Armillaria solidipes*, e ele é conhecido como cogumelo-mel, por causa de sua **coloração marrom-amarela**. Esse organismo cresce no estado de Michigan, nos Estados Unidos, e se estende por uma área equivalente a mais de 1 000 campos de futebol!

Não é muito fácil ver esse organismo na superfície, pois a maior parte do seu corpo é composta de hifas que se espalham em meio ao solo. Elas se alastram por muitos quilômetros.

Para o fungo **se alimentar**, as hifas fixam-se nas raízes de árvores e liberam substâncias capazes de quebrar os componentes da madeira em partes menores para, depois, absorvê-los. Muitas árvores ficam fracas por causa da ação do fungo e acabam morrendo.

A parte visível desse fungo são os cogumelos, que aparecem no outono. Nessa época do ano, é possível observar muitas dessas estruturas reprodutivas, que brotam dos filamentos e chegam a atingir **20 centímetros** de altura cada uma.



Cogumelos-mel.

Altura: 20 cm.



Árvores afetadas pelo cogumelo-mel nos Estados Unidos, em 2019.

34

desenvolvimento do maior ser vivo do mundo. Para isso, eles podem pesquisar informações sobre o desenvolvimento dos fungos a partir de esporos. Também podem pesquisar a idade estimada do fungo apresentado no texto. Tendo em mãos todas as informações de que precisam, os estudantes podem elaborar a história em quadrinhos, contando desde a origem do esporo até o crescimento do fungo, ocupando uma vasta área do parque.

Analise

-  1 Entre as características indicadas no quadro a seguir, escreva no caderno aquelas que foram apresentadas no texto para descrever o cogumelo-mel.

Estrutura do corpo	Textura	Alimentação	Nome
Tamanho	Odor	Coloração	Localização

Organize

-  2 Copie o quadro abaixo no caderno e complete-o, escrevendo as informações que você localiza no texto sobre o cogumelo-mel.

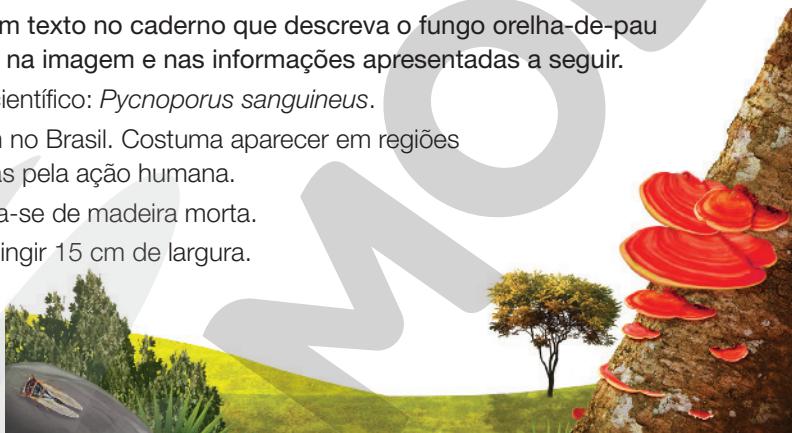
Armillaria solidipes	
Onde vive o maior organismo	No estado de Michigan, Estados Unidos.
De que se alimenta	Da raiz de árvores.
Como é seu corpo	A maior parte é composta de hifas. No outono, produz cogumelos que têm cor de mel e podem chegar a 20 cm de altura.

Escreva

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

-  3 Escreva um texto no caderno que descreva o fungo orelha-de-pau com base na imagem e nas informações apresentadas a seguir.

- Nome científico: *Pycnoporus sanguineus*.
- Comum no Brasil. Costuma aparecer em regiões alteradas pela ação humana.
- Alimenta-se de madeira morta.
- Pode atingir 15 cm de largura.



35

• **Atividades 1 e 2.** Atividades para localizar e comparar informações explícitas em textos. Se necessário, releia o texto com os estudantes para que eles possam compreender as informações e responder às questões.

A **atividade 2** solicita aos estudantes que transponham as informações do texto para um organizador gráfico, no caso um quadro. Para isso, eles devem identificar os elementos principais no texto descritivo apresentado.

• **Atividade 3.** Avalie se os estudantes conseguem organizar as informações sobre o fungo orelha-de-pau de maneira clara. Eles podem complementar a redação com informações adicionais que aprenderam sobre os fungos. Podem também fazer desenhos e esquemas para ilustrar o texto que produziram, de forma que seu conteúdo fique mais claro. Peça a eles que comparem as características do fungo apresentado no texto com as do fungo apresentado na atividade. Observe que a descrição de ambos leva em consideração os mesmos parâmetros (cor, forma, tamanho, onde vivem etc.). Questione se seria possível encontrarmos ainda mais variações em relação a esses e outros parâmetros.

Comente com os estudantes que, assim como as bactérias, os protozoários são seres unicelulares. Apesar disso, protozoários são geralmente bem maiores que as bactérias, e alguns inclusive se alimentam delas.

Explore as principais formas de locomoção dos protozoários e procure relacioná-las ao ambiente em que eles vivem. Chame a atenção para o fato de que muitos deles são microrganismos de vida livre, ou seja, podem ser encontrados na água salgada, na água doce ou no solo. Outros, porém, vivem no interior de outros seres vivos, estabelecendo relações que podem trazer benefícios ou prejuízos a esses organismos.

Certos protozoários são responsáveis por muitas doenças que afetam seres vivos. Pessoas que vivem em regiões tropicais, por exemplo, podem contrair amebíase, giardíase ou doença de Chagas, ambas causadas por protozoários. Comente com os estudantes que é importante conhecer esses organismos e as formas como transmitem tais doenças. Essas noções favorecem o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08**.

Assim como ocorre nos demais grupos estudados, é necessário reconhecer que os protozoários não são apenas responsáveis por provocar doenças. Explique que os bovinos dependem de protozoários para se alimentar, pois esses microrganismos conseguem digerir a celulose – principal matéria constituinte do pasto. O mesmo ocorre com outros ruminantes e com os cupins, por exemplo.

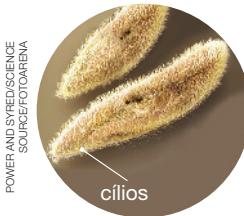
- **Atividade 2.** Aproveite a atividade para rever os conceitos que acabaram de ser abordados, para verificar se os estudantes os compreenderam e retomá-los, caso necessário. Lidar com a compreensão de seres microscópicos pode ser um tema abstrato para os estudantes.

Os protozoários

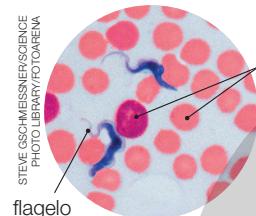
Os protozoários são seres microscópicos unicelulares. Na maioria dos casos, não produzem seu próprio alimento e alimentam-se de outros seres vivos ou de restos deles.

Protozoários podem ser de vida livre e habitar o mar, a água doce ou o solo úmido. Alguns vivem dentro de outros seres vivos. No interior do intestino de cupins e bois, por exemplo, há protozoários que os ajudam na digestão de alguns tipos de alimento.

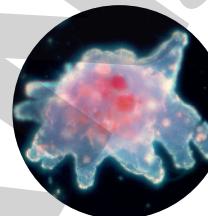
Eles têm diferentes estruturas de **locomoção**, como cílios, flagelos e projeções do corpo.



O paramécio é um protozoário de água doce que se locomove pelo batimento dos cílios. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 640 vezes.



O tripanossomo é um protozoário flagelado que causa a doença de Chagas. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 600 vezes.

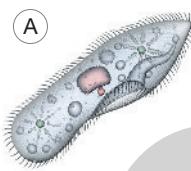


A ameba é um protozoário de água doce que se desloca projetando partes da célula. Imagem obtida com microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 160 vezes.

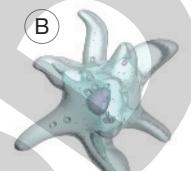


2 Observe as imagens abaixo e responda no caderno.

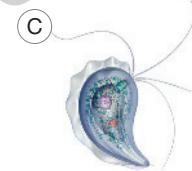
ILUSTRAÇÕES: 3D_MANSHUTTERSTOCK



A



B



C

Elementos representados fora de proporção. Cores fantasia.

Hora de acessar

- Micromundo – O mundo microscópico. Canal Butantan. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=x-MxfPMa7Bg&t=15s>>. Acesso em: 27 jan. 2021. O vídeo apresenta registros reais de diversas funções vitais de alguns protozoários invisíveis a olho nu e de suas relações com o meio ao seu redor.

36

BNCC em foco:
EF04CI08

Relações entre protozoários e outros seres vivos

Os protozoários alimentam-se principalmente de bactérias e fungos, e servem de alimento para outros seres. Dessa forma, assim como ocorre com os demais organismos, os protozoários participam da cadeia alimentar, ou seja, eles fazem parte das relações alimentares que ocorrem entre os seres vivos de determinado ambiente.

No processo de tratamento da água que ocorre em estações de tratamento de esgoto, alguns tipos de protozoários são utilizados para retirar bactérias e partículas sólidas da água.

Alguns protozoários podem causar doenças em plantas e animais. No ser humano, por exemplo, um protozoário transmitido por mosquitos pode causar a malária; água e alimentos contaminados podem transmitir amebíase. Em cães, certos protozoários podem causar doenças graves, como a babesiose.

DR. GEORGE HEALY/BIBLIOTECA DE IMAGENS DE SAÚDE HUMANOS DOS ESTADOS UNIDOS
PÚBLICA/CDC/DEPARTAMENTO DE SAÚDE E SERVIÇOS

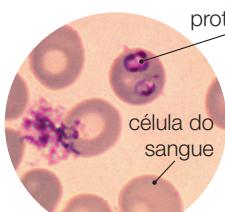


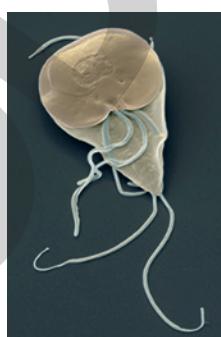
Imagen obtida por microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 450 vezes.



Carapato-vermelho-do-cão, que mede 0,5 cm de comprimento. A babesiose é transmitida pelo carapato e afeta células do sangue de cães.



ANGYALOS BEATA SHUTTERSTOCK



EYE OF SCIENCE/SCIENCE SOURCE/PHOTOARENA

Giárdia vista ao microscópio eletrônico, colorizada artificialmente. Aumento de 1 200 vezes.

37



- 3** Leia o texto, observe as imagens e responda às questões no caderno.

A giardia é um protozoário que pode viver no intestino humano e causar uma doença chamada giardíase. A transmissão ocorre pela ingestão de água ou alimentos contaminados. Os sintomas principais são diarreia e dor abdominal.

- A giardia é um organismo formado por uma ou por muitas células? **A giardia é um organismo formado por apenas uma célula.**
- Observe a imagem e identifique a estrutura de locomoção da giardia. De que forma você acha que ela se locomove no intestino humano? **A giardia se locomove por meio de flagelos.**
- Com base no texto, como você acha que é possível prevenir a giardíase? **Com medidas de higiene, tratamento de água e de esgoto.**

BNCC em foco:
EF04CI07, EF04CI08

Comente a relevância de protozoários e bactérias utilizados no tratamento de esgotos. Eles desempenham uma etapa importante na transformação do esgoto para que possa ser devolvida água limpa para a natureza. Assim, ao promover a leitura do texto, destaque a importância ecológica desses microrganismos e enfatize os benefícios que eles proporcionam aos seres humanos, de acordo com a habilidade **EF04CI07**.

• **Atividade 3.** O objetivo desta atividade é apresentar uma protozoose e verificar se os estudantes identificam e relacionam informações encontradas no texto, e se, ao final, eles propõem formas de prevenir a giardíase. Note que para isso eles devem identificar a forma como a giardia é transmitida. A atividade permitirá trabalhar aspectos da habilidade **EF04CI08**.

Para você assistir

Vida microscópica ou biodiversidade micro. *Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp)*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YsZJrkapi1E>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O vídeo mostra a enorme diversidade de microrganismos e a importância da preservação desses seres vivos.

Objetivos do capítulo

- Conhecer algumas doenças causadas por microrganismos.
- Reconhecer hábitos de higiene como forma de prevenção de várias doenças.
- Conhecer algumas formas de transmissão de doenças e como preveni-las.

Ao longo deste capítulo, os estudantes serão apresentados às principais formas de transmissão de microrganismos para, em seguida, discutirem medidas de prevenção das doenças associadas a eles. Assim, é favorecido o desenvolvimento da habilidade EF04CI08. Além disso, todo este capítulo promove o trabalho do tema **saúde**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente aos conteúdos.

Comente que, antes da descoberta dos microrganismos, não se sabia como certas doenças surgiam nos seres vivos. Depois da invenção e do aprimoramento do microscópio e do reconhecimento da existência de seres invisíveis a olho nu é que se começou a relacionar os microrganismos a diversas doenças.

Promova uma conversa sobre higiene de uma perspectiva coletiva, discutindo a importância da limpeza de espaços ocupados públicos e privados. Os hábitos de higiene podem ser abordados em uma comparação temporal e cultural, analisando, de modo interdisciplinar com História, o contexto da chegada dos europeus ao Brasil. Na época das Grandes Navegações, muitas doenças eram contraídas nas embarcações por causa da falta de higiene e de cuidado com os alimentos. Por outro lado, os povos indígenas que habitavam o Brasil nesse período tinham o hábito de tomar um ou mais banhos por dia.

• Atividade 1.

- Espera-se que os estudantes citem doenças como cólera, salmonelose, giardíase.
- Os estudantes podem mencionar: lavando bem as mãos e os alimentos, consumindo água tratada, cozinhando os alimentos.

Capítulo

5

Os microrganismos e a saúde

Os microrganismos nocivos à saúde podem entrar em nosso corpo de diversas formas. Conhecer essas formas de transmissão é uma maneira de se prevenir contra as doenças causadas por microrganismos.

Água ou alimentos contaminados

Alguns microrganismos patogênicos podem contaminar os alimentos e a água. Se forem ingeridos, eles podem provocar doenças como o **cólera** e a **salmonelose**, causadas por bactérias, e a **amebíase** e a **giardíase**, causadas por protozoários. Essas doenças têm como principais sintomas diarreia e dores abdominais.

GLOSSÁRIO

Patogênico: que causa doenças.

Os elementos da imagem não estão na mesma proporção.



A bactéria que causa a salmonelose se aloja em alguns alimentos de origem animal, como ovos, carne de frango e leite, e também em alimentos de origem vegetal, como grãos.

- 1 A amebíase é uma doença transmitida pela ingestão de água ou de alimentos contaminados pela ameba causadora da doença.

- Faça uma pesquisa e descubra outra doença transmitida da mesma forma que a amebíase. **Resposta pessoal.**
- Converse com um colega sobre formas possíveis de prevenir essas doenças. **Resposta pessoal.**

A amebíase é causada pelo protozoário *Entamoeba histolytica*. Imagem obtida por microscópio óptico. Aumento de 1 150 vezes.



38

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI08

Contato com a pele

Há fungos presentes no ar que se alimentam das células mortas da pele. Esse tipo de fungo pode causar uma doença conhecida como **micose**.

Outros microrganismos entram no corpo através de feridas na pele. É o caso do **tétano**, doença causada por uma bactéria e que pode ser grave se não houver tratamento adequado.



A SHARMA/SHUTTERSTOCK

Manter os calçados limpos e secos, assim como lavar e enxugar bem os pés, são hábitos que evitam a instalação dos fungos que causam a micose.

Picada de insetos

Muitas doenças causadas por microrganismos são transmitidas pela picada de insetos. É o caso de dengue, zika, chikungunya e febre amarela, que são causadas por vírus e podem ser transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*. A malária e a doença de Chagas, causadas por protozoários, também são transmitidas por insetos.



Comprimento: cerca de 0,5 cm.

KHUNG CENTER/SHUTTERSTOCK

Ao picar uma pessoa, um mosquito contaminado pode inserir microrganismos patogênicos na corrente sanguínea da vítima. Na fotografia, o mosquito *Aedes aegypti*.



Comprimento: cerca de 1 cm.

JANY SAUVANET/SCIENCE SOURCE/FOTOFEST

O inseto barbeiro transmite o protozoário causador da doença de Chagas.

Conhecer os insetos que transmitem doenças e saber como combatê-los é fundamental para a saúde pública. Comente que o combate ao inseto vetor é a forma mais eficaz de reduzir a incidência de uma doença na população. Esse combate depende de todos, pois um único foco de criação de *Aedes aegypti*, por exemplo, pode ameaçar todas as pessoas que vivem nas proximidades.

Certifique-se se há alguma doença que seja causada por microrganismos e transmitida por um vetor, em sua região. Proposta uma roda de conversa para discutir as principais formas de preveni-la e verifique se os estudantes já adotam tais práticas. Dessa forma, dê continuidade ao trabalho com a habilidade EF04CI08.

Educação em valores

Cidadania. Não jogar lixo em ruas e avenidas, córregos, matas ou rios ajuda a manter a cidade limpa e a prevenir a proliferação de animais que podem transmitir doenças. Isso é dever de cada cidadão, e a ação conjunta possibilita uma vida melhor a todos.

Comente que os vírus presentes nas gotículas de saliva que são expelidas quando tossimos ou espirramos podem permanecer no ambiente por bastante tempo, depositando-se sobre superfícies. Uma pessoa que entra em contato com esses vírus (ao segurar um corrimão com algum vírus em sua superfície, por exemplo) pode ser contaminada. Por isso, quando frequentamos locais de grande circulação de pessoas, como estádios, transporte público ou mesmo a escola, não devemos colocar a mão nos olhos, no nariz nem na boca.

- Atividade 2.** Essa atividade estimula os estudantes a organizarem os conhecimentos sobre doenças e respectivas formas de transmissão. Com isso, é promovido o desenvolvimento da habilidade EF04CI08.

Gotículas de saliva

Certos microrganismos que causam doenças estão presentes na saliva e podem ser lançados no ambiente sempre que as pessoas doentes tossem ou espirram. Quando essas gotículas atingem o nariz, os olhos ou a boca de outra pessoa, ela pode adoecer. Essa é a forma de transmissão de doenças como gripe, resfriados, sarampo e catapora, causadas por vírus.

As gotículas de saliva podem cair sobre objetos, como maçanetas, cadeiras e mesas. Assim, ao tocarem esses objetos, outras pessoas podem ser contaminadas.

Da mesma forma, pessoas podem ser contaminadas ao compartilhar utensílios de cozinha, como copos e garfos, com uma pessoa doente. Por isso, esses utensílios precisam ser higienizados corretamente antes de serem utilizados.

Quando espirramos, liberamos milhares de gotículas de saliva.



ADAM MARTIN/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOFENIA

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



2 Copie o quadro a seguir no caderno e complete as lacunas com as informações que estão faltando.

Doença	Microrganismo causador	Transmissão
Dengue	Vírus	Picada de inseto
Malária	Protozoário	Picada de inseto
Gripe	Vírus	Contato com gotículas de saliva
Micose	Fungo	Contato com a pele
Doença de Chagas	Protozoário	Picada de inseto
Cólera	Bactéria	Ingestão de água contaminada

40

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI08**

Prevenção de doenças

Os microrganismos que causam doenças podem estar nos mais diversos locais, muitos deles sujos, onde costumam se proliferar. Por isso, é importante cuidar da limpeza dos ambientes e evitar frequentar lugares sujos, que possam estar contaminados.

É importante lavar bem os alimentos antes de ingeri-los e consumir apenas água tratada. Ferver a água antes de bebê-la ajuda a eliminar os microrganismos causadores de doenças.

Também deve-se evitar colocar as mãos sujas em machucados, no nariz, na boca e nos olhos. Sempre que for espirrar, coloque um lenço ou o braço na frente da boca. Quando espirrar nas mãos, lave-as em seguida para evitar contaminar os objetos que tocar.

Hábitos de higiene, como lavar as mãos antes das refeições e após usar o banheiro, tomar banho, cortar as unhas, manter roupas e sapatos limpos e escovar os dentes após as refeições, são muito importantes para a manutenção da saúde.



Ao espirrar, use a dobra do braço para evitar espalhar gotículas de saliva no ambiente.

-  3 Como você previne doenças no seu dia a dia? **Resposta pessoal.**
-  4 Observe o cartaz abaixo e responda às questões em seu caderno.



Cartaz produzido pela Agência Estadual de Vigilância em Saúde do estado da Paraíba, em 2018.

- a) Qual é o tema do cartaz? **O cartaz é de uma campanha de conscientização para lavar as mãos.**
- b) Em sua opinião, qual é a importância da mensagem desse cartaz? **Resposta pessoal.**

41

Sugestão de atividade: Passando a sujeira

Divida a classe em grupos de 5 estudantes. Peça a um estudante de cada grupo que esfregue a mão em carvão vegetal. Os estudantes que estiverem com as mãos sujas devem cumprimentar um colega com forte aperto de mão, porém, sem machucá-lo. O estudante que foi cumprimentado deve cumprimentar outro colega da mesma maneira, e assim por diante. Todos devem observar se é possível identificar vestígios de carvão nas mãos. É provável que encostem a mão em partes do corpo e que elas também fiquem marcadas. Todos devem perceber que, assim como o carvão, a sujeira (visível e não visível) é transmitida por meio do contato. Com isso, microrganismos patogênicos também podem ser transmitidos. Ao final, leve-os para lavar as mãos e o rosto.

Depois de conhecerem algumas das principais formas de transmissão de microrganismos, os estudantes podem discutir e propor atitudes e medidas adequadas à prevenção das doenças que esses microrganismos provocam. Assim, é favorecido o desenvolvimento da habilidade EF04CI08.

Leia o texto da página com os estudantes e questione-os sobre outras atitudes que ajudam a prevenir essas doenças. Anote as ideias na lousa, agrupando-as de acordo com o modo de transmissão de doenças que elas combatem.

Se possível, oriente a aula de modo a dar ênfase às doenças mais relevantes na área onde a escola se encontra. Conhecendo as formas de transmissão dessas doenças, os estudantes podem elaborar campanhas e atuar na conscientização da população sobre atitudes e medidas que podem ser tomadas para resolver o problema.

- **Atividade 3.** O objetivo dessa atividade é que os estudantes possam avaliar suas ações cotidianas e identificar se esses hábitos auxiliam ou não na prevenção de doenças. Explique que hábitos de higiene pessoal e do ambiente são indispensáveis à manutenção da saúde de todos.
- **Atividade 4.** Nessa atividade, os estudantes deverão analisar um cartaz e identificar a importância do tema que ele veicula. Comente com eles que os desenhos no cartaz representam uma forma lúdica de passar a mensagem da campanha.

As atividades desta página podem ser utilizadas para avaliar se os estudantes compreenderam as principais ideias do capítulo.

• Atividade 5. As mensagens escritas pelos estudantes poderão ser usadas em uma campanha junto à escola. Para isso, reúna os estudantes, leiam as mensagens e observem os desenhos. Avaliem se ambos transmitem as informações relevantes para chamar a atenção dos demais estudantes e informá-los sobre a frieira, tendo como base a habilidade EF04CI08. Depois, estimule-os a colarem os desenhos e as mensagens em locais estratégicos da escola.

• Atividade 6. O menino deveria tomar mais cuidado com a higiene, como escovar os dentes após as refeições e lavar as mãos depois de usar o banheiro, pois a boca e as mãos são algumas das partes por onde os microrganismos nocivos à saúde entram em nosso corpo. Tomando esses cuidados, ele preveniria doenças e reduziria a possibilidade de contaminar a si e a seus colegas.

• Atividade 7. Nessa atividade, os estudantes devem relacionar formas de transmissão às respectivas medidas de prevenção. Dessa forma, a atividade auxilia o desenvolvimento da habilidade EF04CI08.

• Atividade 8. Essa atividade pode ser usada para verificar se os estudantes compreenderam a forma de transmissão de certos vírus que se alojam nas vias respiratórias e que são transmitidos por meio de gotículas de saliva. Aproveite para conversar com eles sobre formas complementares de prevenção a essas doenças, por exemplo, evitar lugares fechados e priorizar locais ventilados.

BNCC em foco:
EF04CI08

5. A frieira é uma doença provocada por fungos que se desenvolvem entre os dedos do pé, causando bolhas e rachaduras, além de coceira e ardor. Os estudantes devem considerar

5 Faça uma pesquisa sobre a frieira (pé-de-atleta) e identifique as formas de transmissão da doença. Em seguida, escreva uma mensagem e faça um desenho mostrando como é possível preveni-la.
que a frieira pode ser transmitida por meio do contato com meias, sapatos, toalhas e locais contaminados, como pisos de banheiros e vestiários.

6 Veja a sequência de ações que o menino realizou antes de ir à escola e responda às questões em seu caderno.



Tomou banho.



Tomou café e se esqueceu de escovar os dentes.



Não lavou as mãos após usar o banheiro.

ALBERTO DE STEFANO

- a) Você acha que o menino está tomando cuidado com a própria higiene?
Espera-se que o estudante responda que não.
b) Que conselhos você daria a ele?
c) Por que é importante seguir esses conselhos?

Tomando esses cuidados, ele preveniria doenças e reduziria a possibilidade de contaminar a si e a seus colegas.

7 Indique, em seu caderno, a relação entre as formas de transmissão das doenças (números) e os meios de preveni-las (letras).

reduziria a possibilidade de contaminar a si e a seus colegas.

Formas de transmissão

1. Picada de inseto.
2. Ingestão de água contaminada.
3. Contato com a pele e com machucados.
4. Contato com gotículas de saliva.
5. Ingestão de alimentos contaminados.

Meios de prevenção

- a. Lavar as mãos após espirrar. **4-a**
- b. Combater o mosquito transmissor. **1-b**
- c. Ferver a água antes de beber. **2-c**
- d. Lavar bem os alimentos antes de ingeri-los. **5-d**
- e. Manter a higiene corporal e do ambiente. **3-e**

de usar o banheiro, pois a boca e as mãos são alguns dos lugares por onde os microrganismos nocivos à nossa saúde entram em nosso corpo.

8 A Covid-19 é uma doença transmitida principalmente por meio do contato com pequenas gotículas que contêm o vírus SARS-CoV-2, que são expelidas por pessoas infectadas. Uma das maneiras de prevenir a doença é por meio do uso de máscaras.

- De que forma essa medida pode evitar a transmissão da doença?
As máscaras funcionam como uma barreira física para impedir a liberação de gotículas no ar quando há tosse, espirros e até mesmo durante conversas.

Sugestão de atividade: Combate ao mosquito da dengue na escola e em casa

O mosquito *Aedes aegypti* é vetor de doenças virais que afetam muita gente no Brasil, como dengue, zika e chikungunya. Por isso, propor ações de combate a ele é uma forma de prevenção a várias doenças.

Existem muitas atitudes individuais que podem ser tomadas na escola e em casa para eliminar locais que possam servir de criadouro dos mosquitos, por exemplo:

- tampar os tonéis e caixas-d'água;
- manter as calhas sempre limpas;
- deixar garrafas sempre viradas com a boca para baixo;
- manter lixeiras bem tampadas;



Atividade prática

Exposição de arte

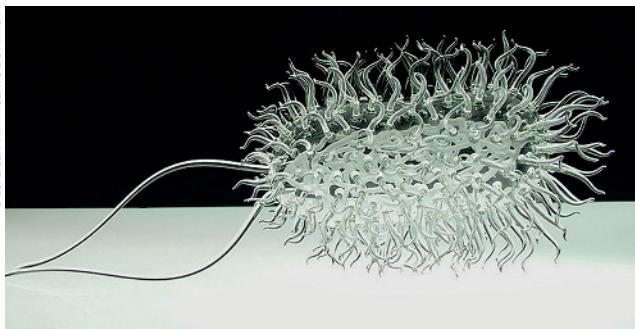
Pequenos seres vivos

A riqueza de formas e de cores dos seres vivos costuma servir de inspiração para muitos artistas criarem suas obras de arte.

O que você vai fazer

Elaborar uma obra de arte inspirada em um ser vivo e organizar uma exposição.

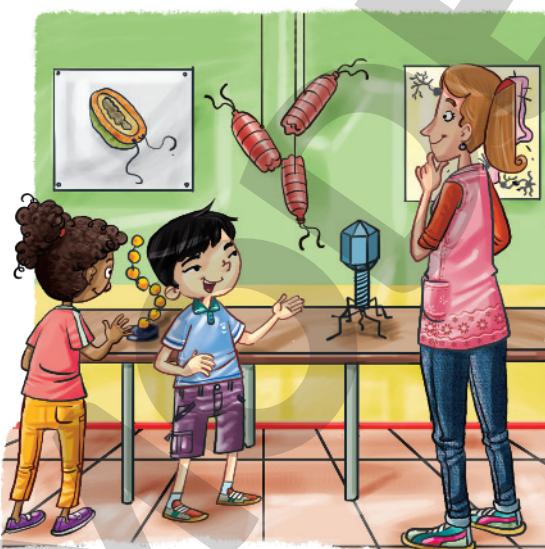
© LUKE JERRAM - ACÉRCIO DO ARTISTA



E. coli, escultura de vidro representando um microrganismo, feita pelo artista inglês Luke Jerram, em 2009. A escultura mede 105 cm de comprimento.

Como você vai fazer

1. Escolha um dos seres vivos mencionados nas entrevistas do começo da unidade. Procure imagens dele em livros e na internet.
2. Com base no que você descobriu em suas pesquisas, crie uma obra de arte inspirada nesse ser vivo. Pode ser uma escultura feita com sucata, uma colagem ou um desenho feito com lápis colorido, canetinhas hidrocor ou tintas guache, por exemplo.
3. Dê um título à sua obra de arte e identifique-a com seu nome.
4. O professor vai organizar uma exposição com as obras de arte da turma. Aproveite para ver o que os colegas produziram.



ALBERTO DE STEFANO

43

Objetivos da seção

- Produzir uma escultura inspirada na morfologia dos microrganismos estudados na unidade.

- Produzir e fruir esculturas.

A produção da escultura ou do desenho pode ser realizada com a disciplina de Arte. Os estudantes podem procurar outras obras de arte que envolvam seres vivos para terem mais ideias.

A utilização de sucata é interessante, pois nela há materiais com diferentes formatos, cores e texturas. Priorizar a reutilização de materiais que seriam descartados vai permitir falar em atitudes que ajudam a cuidar do ambiente. Se não houver disponibilidade, a escultura poderá ser feita com argila ou outras técnicas, como a de papel machê. A intenção é deixar os estudantes livres na criação. A ação de produzir e fruir obras de arte favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 3.

Promover trabalhos que envolvam a pesquisa com noções, conhecimentos e representações de microrganismos contribuirá com o desenvolvimento das habilidades EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08.

BNCC em foco:
EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

- • deixar ralos limpos e selados;
- limpar semanalmente ou preencher com areia os pratos de plantas;
- limpar com escova ou bucha os potes de água para animais;
- retirar água acumulada na área de serviço, atrás da máquina de lavar roupa;
- limpar ralos e canaletas externas.

Reúna os estudantes e façam uma varredura na escola, identificando situações como as listadas. Estimule-os a escreverem no caderno os problemas encontrados. Depois, em sala de aula, elaborem uma lista conjunta dos problemas e encaminhem à direção.

Converse com os estudantes sobre a importância de realizar ações como essa, de cuidados com o espaço. Estimule-os a realizarem essa varredura em suas casas também.

Objetivos da seção

- Pesquisar as doenças mais comuns que afetam a população local.
- Elaborar um folheto informativo com medidas simples de prevenção de certas doenças.
- Valorizar a divulgação do conhecimento como forma de educação e participação social.

Esta seção promove o trabalho do tema **saúde**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente ao conteúdo.

É interessante que os estudantes sejam agrupados de acordo com a proximidade de suas moradias. Assim, eles podem investigar a região onde vivem. Estipule um número de pessoas que devem ser entrevistadas por estudante ou por grupo.

Essa atividade não deixa de ser um estudo de meio, pois solicita-se que os estudantes investiguem a realidade local. Em vez de observarem animais e plantas, relevo e construções, eles devem pesquisar a incidência de doenças em determinado lugar. Veja o texto abaixo, sobre a importância desse tipo de trabalho.

A atividade trabalha a habilidade **EF04CI08**. Ajude os estudantes a analisarem os resultados obtidos e a identificarem as doenças mais comuns que afetam a comunidade local. Permita que expressem seus interesses e, dessa forma, motive-os a pesquisarem sobre o assunto, a elucidar as formas de transmissão dessas doenças, assim como as formas de preveni-las, a fim de elaborarem o folheto informativo.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI08

Atividade prática

Divulgação

Folheto educativo

O conhecimento sobre os microrganismos que causam doenças é muito importante para a saúde pública.

É preciso que todas as pessoas se informem sobre as situações em que há risco de contrair doenças e tenham atitudes que ajudem a evitá-las, especialmente as doenças mais comuns no lugar onde se vive.

Uma maneira de ajudar é organizar campanhas educativas. Com informação adequada, é muito mais fácil agir de forma correta.



IZAAC BRITO

O que você vai fazer

Elaborar um folheto educativo sobre uma doença comum no seu bairro ou na sua cidade.

Como você vai fazer

Etapa 1: Levantando informações sobre a doença

1. Entreviste algumas pessoas da sua comunidade para saber que doenças elas contraíram recentemente.
2. Reúnam-se em grupos e escolham uma das doenças entre as mais citadas pelos entrevistados. Procurem informações sobre a doença selecionada em livros, em revistas ou na internet.
3. Procurem também imagens que possam ajudar a informar as pessoas a respeito da doença e de sua prevenção.

Etapa 2: Levantando informações sobre o folheto educativo

1. Com o professor, organizem uma visita a um posto de saúde da região. Observem os materiais de divulgação que estão disponíveis: cartazes, vídeos e folhetos. Se for possível, coletam alguns exemplares de folhetos educativos para servirem de inspiração para o que vocês vão produzir.
2. Observem com mais atenção como são os folhetos educativos distribuídos nos postos de saúde. Reparem no tipo de informação que eles fornecem, se apresentam imagens, se têm muito texto, o tamanho das letras etc.

44

Texto complementar

Estudo do meio

As atividades de estudo do meio vêm sendo cada vez mais realizadas nas escolas e em outros espaços de educação e podem ser feitas pontualmente ou se constituir em verdadeiros projetos desenvolvidos durante um bimestre, semestre ou ano. Em geral, os estudos do meio possuem forte articulação com a educação ambiental, incorporando pressupostos importantes, como: a preocupação com ampla investigação dos aspectos sociais, culturais e ambientais do local a ser visitado, via pesquisa bibliográfica e/ou levantamento de dados na comunidade (entrevistas, pesquisa de documentos etc.). Incluem também a análise e a reflexão sobre as informações obtidas e proposta de intervenção na realidade estudada que auxilie no enfrentamento dos seus problemas. ▶

Etapa 3: Produzindo um folheto educativo

1. Preparem um esboço do folheto. Planejem o tipo e o tamanho do papel que vocês vão utilizar, o tamanho da letra, a quantidade de figuras. Organizem as informações e as imagens que julgarem importantes e montem o folheto.
2. Vocês podem tirar cópias dos folhetos e distribuí-las para as pessoas de sua comunidade. Se preferirem, montem o folheto no computador e divulguem-no em redes sociais virtuais ou aplicativos de mensagens.

Para você responder

-  1. Após ter feito essa atividade, você aprendeu sobre as doenças que afetam sua comunidade? Você acha que esse aprendizado foi compartilhado com outras pessoas? converse com a turma. **Resposta pessoal.**
-  2. Observe a ilustração abaixo, que mostra alguns meios de comunicação.



IZAAC BRITO

- a) converse com os colegas sobre campanhas de prevenção de doenças que vocês já viram em outros meios de comunicação, como televisão, rádio, jornal, revista, outdoors etc. As doenças tratadas nessas campanhas são as mesmas que foram identificadas nas entrevistas realizadas?
Resposta pessoal.
 - b) Que importância cada meio de comunicação tem na divulgação de informações sobre prevenção de doenças e cuidados com a saúde?
Resposta pessoal.
-  3. Distribua o folheto que vocês produziram às pessoas que vivem em sua casa. converse sobre a doença e formas de preveni-la.
Resposta pessoal.

45

- Ao desenvolver esse tipo de atividade, deve-se estudar o contexto em que estará sendo realizada – idade e escolaridade dos participantes, local, acesso aos dados etc. –, adaptando-a de acordo com as possibilidades reais. Ressalta-se, contudo, que, para sua realização, é fundamental contemplar, em alguma medida, os elementos indicados, promovendo a coleta de informações sobre o local e a reflexão sobre os dados obtidos com vistas à reversão das dificuldades e dos desafios encontrados. A relação entre escola e comunidade/sociedade é um dos pontos fortes desse tipo de atividade, na perspectiva de buscar alternativas viáveis para melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Apresente modelos de folhetos educativos, como os obtidos em postos de saúde ou campanhas da internet, e incentive os estudantes a observarem o formato, o texto, as figuras. Saliente que o folheto educativo é uma maneira de divulgar informações para pessoas com diferentes habilidades de leitura; logo, a linguagem deve ser simples, clara e direta. Essa abordagem pode ser trabalhada também nas aulas de Língua Portuguesa e deve cuidar para não apresentar erros gramaticais nem ortográficos.

- **Atividade 1.** Espera-se que os estudantes reconheçam a pesquisa como fonte de informação e valorizem a divulgação de informações úteis à comunidade.
- **Atividade 2.** Discuta com os estudantes questões sobre a abrangência de cada meio de comunicação e sobre a profundidade, a qualidade e a confiabilidade das informações que cada meio disponibiliza. Os estudantes poderão comparar os resultados obtidos em suas pesquisas com as doenças veiculadas em campanhas, avaliando se as campanhas realizadas condizem com os principais problemas de saúde da população. Eles poderão opinar também sobre as informações que essas campanhas veiculam.
- **Atividade 3. Tarefa de casa.** Uma forma de iniciar a campanha será divulgando os folhetos em casa, para vizinhos, parentes e amigos. Oriente os estudantes a explicarem as informações do folheto, como forma de aprofundar o tema e sensibilizar as pessoas.

Objetivos do capítulo

- Compreender a diferença entre vacinas e medicamentos.
- Perceber a importância da tecnologia na prevenção, no diagnóstico e no tratamento de doenças.

Comente que o desenvolvimento de métodos diagnósticos, medicamentos (remédios), vacinas e equipamentos voltados à saúde são exemplos de como o conhecimento pode ser aplicado na tentativa de desenvolver maneiras de melhorar a vida dos seres humanos. O estudo sobre as vacinas, por exemplo, permitirá discutir o uso de microrganismos no desenvolvimento de tecnologias e em formas de prevenir doenças, de acordo com as habilidades EF04CI07 e EF04CI08.

Convide um profissional da área da saúde para conversar com a turma sobre a importância da vacinação e das campanhas de prevenção de certas doenças. Combine previamente a data da vinda do profissional e promova uma conversa em sala de aula sobre os assuntos de interesse da turma. Ajude os estudantes a se organizarem no momento da conversa com o profissional, pedindo que levantem a mão quando quiserem fazer uma pergunta ou um comentário. Se julgar necessário, peça a eles que preparem antecipadamente uma lista de dúvidas ou questões, para facilitar a interação.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI07, EF04CI08

Capítulo

6

Tecnologia a favor da saúde

As vacinas

Ao tomar uma vacina, nosso corpo produz defesas contra certos microrganismos que causam doenças. Assim, o corpo fica protegido caso entre em contato com esses microrganismos.

As primeiras formas de vacinação são muito antigas. Os chineses já faziam uso dessa prática há quase mil anos, e outros povos da Ásia e da África também desenvolveram técnicas semelhantes. Por meio dessas técnicas, eles buscavam provocar uma forma mais branda de certas doenças; assim, quando as pessoas eram infectadas novamente, não voltavam a adoecer, prevenindo-se das formas mais graves dessas doenças.

Mais tarde, na década de 1790, um médico inglês chamado Edward Jenner fez muitos experimentos com uma variedade mais branda da varíola e desenvolveu uma técnica que chamou de vacina. Até hoje ele é considerado o inventor das vacinas.



Durante os primeiros anos de vida, as crianças são vacinadas contra muitas doenças. Agente de saúde aplicando vacina contra o sarampo em menino indígena do povo Haliti Paresí em Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, em 2018.

46

Texto complementar

A história das vacinas: uma técnica milenar

Ao perceberem que os sobreviventes de um ataque de varíola não voltavam a sofrer da doença, muitos povos tentaram provocar a moléstia numa forma mais branda. Os primeiros registros dessa prática, que recebeu o nome de variolização, remontam aos chineses. Era conhecida entre diversos povos da África e da Ásia, como hindus, egípcios, persas, circassianos, georgianos, árabes. Na Turquia, no início do século XVIII, duas inoculadoras de origem grega ficaram famosas – uma delas, a Tessaliana, chegou a imunizar cerca de 40 mil pessoas. [...]

A primeira vacina

Edward Jenner, um médico inglês, observou que um número expressivo de pessoas mostrava-se ➤

- 1** Todos os anos, antes do início do inverno no Brasil, o Ministério da Saúde promove campanhas de vacinação contra a gripe. Observe o cartaz da campanha e responda no caderno.



1. a) Gestantes, mulheres no período pós-parto, crianças entre 6 meses e 5 anos de idade, pessoas com 60 anos ou mais, trabalhadores da saúde, população indígena e portadores de doenças crônicas, entre outros citados no cartaz.

- a) O cartaz da campanha de vacinação reproduzido acima é voltado para quais grupos da população?
- b) No frio, os casos de gripe aumentam. Você acha que isso tem relação com a forma de transmissão da gripe? Por quê?
- c) Ana queria convencer sua avó a tomar a vacina contra a gripe. Para isso, disse que a vacina ajuda a tratar a doença. Você concorda com o argumento de Ana? Por quê? **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que a vacina ajuda a prevenir a doença, e não a tratá-la.**

Hora de acessar

- Um cientista, uma história/Oswaldo Cruz. Canal Futura. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wpgsxBOppLI>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

O vídeo conta a história do médico sanitário Oswaldo Cruz, que ajudou a eliminar a varíola e outras epidemias.

1. b) **Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem que sim, já que no inverno as pessoas ficam em ambientes mais fechados, o que aumenta o risco de contaminação.**

47

► imune à varíola. Todas eram ordenhadoras e tinham se contaminado com *cowpox*, uma doença do gado semelhante à varíola, pela formação de pústulas, mas que não causava a morte dos animais. Após uma série de experiências, constatou que esses indivíduos mantinham-se refratários à varíola, mesmo quando inoculados com o vírus.

Em 14 de maio de 1796, Jenner inoculou James Phipps, um menino de 8 anos, com o pus retirado de uma pústula de Sarah Nelmes, uma ordenhadora que sofria de *cowpox*. O garoto contraiu uma infecção extremamente benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculava Phipps com pus varióloso. O menino não adoeceu. Era a descoberta da vacina. [...]

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Cultural da Saúde. *Revolta da Vacina: Cidadania, Ciência e Saúde*. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos, 2004. Disponível em: <<http://www.ccs.saude.gov.br/revolta/pdf/m7.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2021.

Mostre aos estudantes a imagem do Zé Gotinha no cartaz. Pergunte se eles sabem quem é essa personagem. Comente que o Zé Gotinha foi criado em 1986 e até hoje é usado nas campanhas de vacinação, especialmente naquelas voltadas ao público infantil. Proponha aos estudantes que busquem informações sobre a gripe e outras doenças que fazem parte do calendário de vacinação, como o sarampo e a poliomielite, e reflitam sobre o papel das campanhas de vacinação na erradicação dessas doenças no Brasil.

Aproveite para utilizar e ressaltar características da campanha apresentada na atividade 1 que possam ser usadas como referência para a elaboração dos cartazes. Ajude-os na promoção de uma campanha na escola a favor da vacinação.

• **Atividade 1.** Essa atividade trabalha noções de prevenção de doenças e o uso de tecnologias desenvolvidas a partir dos microrganismos causadores de patologias. Dessa forma, será possível abordar aspectos das habilidades EF04CI07 e EF04CI08.

a) Um dos objetivos dessa atividade é proporcionar uma leitura guiada do cartaz para que os estudantes possam, por analogia, ser capazes de identificar essas informações em cartazes semelhantes.

b) Neste item, os estudantes poderão refletir sobre a relação entre o clima frio e a transmissão de uma doença respiratória, a gripe. Deixe que eles apresentem suas ideias e, se possível, promova uma roda de conversa sobre o tema. Verifique se todos compreendem formas de prevenir uma doença viral transmitida pelo ar.

c) Essa atividade pode ser utilizada para verificar se os estudantes compreenderam o que é uma vacina e se reconhecem que elas são utilizadas na prevenção de doenças, e não em seu tratamento.

Ressalte que os medicamentos são muito importantes no tratamento de doenças. Os antibióticos, por exemplo, são utilizados para tratar doenças causadas por bactérias. Comente que, apesar de eliminarem as bactérias patogênicas, eles também agem sobre as bactérias que auxiliam o funcionamento do organismo e contribuem com nossa saúde. Por essa razão, o uso desse tipo de medicamento deve ser bastante rigoroso. Não deixe de relembrar os estudantes que inicialmente os antibióticos são substâncias produzidas por fungos. Assim, sempre que possível, explore aspectos dos microrganismos que possam estar relacionados à habilidade EF04CI07.

É importante ressaltar que medicamentos só devem ser tomados quando administrados por um adulto responsável, que recebeu orientações de um médico. Tomar medicamentos em doses excessivas ou sem necessidade pode prejudicar ainda mais o organismo e acarretar sérios riscos à saúde.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI07

Os medicamentos

Quando o corpo está doente, existem medicamentos que podem ajudar. Alguns deles tratam os **sintomas** das doenças. No caso da gripe, por exemplo, eles são utilizados para reduzir sintomas como febre e dores pelo corpo.

Há medicamentos utilizados para matar microrganismos que causam **infecções**. É o caso dos antibióticos. Até a descoberta do primeiro antibiótico, em 1928, muitas pessoas morriam de doenças que hoje podem ser curadas por esses medicamentos.



JOSE LUIS PELAEZ INC/DIGITALVISION/GETTY IMAGES

Quando estamos doentes, é importante ficar em repouso, manter uma alimentação saudável e ingerir bastante água para que o corpo possa se recuperar da doença.

GLOSSÁRIO

Sintomas: alterações no corpo que podem indicar uma doença.

Infecções: reações do corpo à presença de microrganismos causadores de doenças.



PETER PURDY/BIPS/GETTY IMAGES

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

O biólogo Alexander Fleming em seu laboratório, em 1928. Ele descobriu a penicilina, o primeiro antibiótico utilizado como medicamento.

Todos os medicamentos devem ser usados apenas com a indicação e a orientação de um médico. Para que o medicamento contribua para a cura da doença, é preciso seguir as recomendações médicas de dosagem e o período de uso. A automedicação, isto é, tomar remédios sem consultar um médico, pode trazer sérios riscos à saúde.

48

Texto complementar

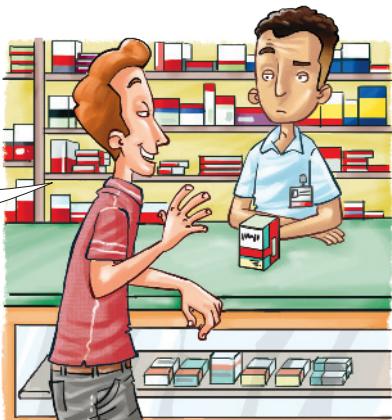
Como fazíamos sem antibióticos?

[...] O primeiro antibiótico moderno a ser descoberto foi a penicilina, pelo cientista Alexander Fleming. Em 1928, ao estudar uma bactéria, Fleming notou que o fungo *Penicillium* destruía as bactérias. Embora na época ninguém tivesse acreditado muito na sua descoberta, outros cientistas comprovaram mais tarde que era verdade. Durante a Segunda Guerra Mundial, a penicilina foi utilizada pela primeira vez em um paciente humano, e é usada até hoje, junto com outros remédios mais modernos.



2 Leia o balão do quadrinho e responda.

Quero comprar esse remédio porque é o mesmo que a minha amiga tomou. Ela disse que ficou boa em pouco tempo!



ALBERTO DE STEFANO

- O cliente da farmácia deve tomar o remédio só porque a amiga dele tomou? Qual seria o procedimento correto?

Ele não deveria tomar o remédio sugerido pela amiga, porque não é indicado se automedicar. Ele deveria procurar um médico.



3 Leia o texto, observe a imagem e responda em seu caderno.

Que tal uma reflexão sobre as propagandas de medicamentos e produtos farmacêuticos divulgados pela mídia? Você liga a televisão, abre um jornal ou revista, vê cartazes e anúncios em *outdoors*, ônibus, trens, metrô: todos prometem maravilhas e alívios rápidos. [...] Os medicamentos são essenciais quando receitados e usados adequadamente para diagnosticar, prevenir e curar doenças. Utilizados de maneira incorreta ou consumidos sem orientação médica, podem causar efeitos indesejáveis e oferecer sérios riscos à saúde.

ANVISA. *O que vale a pena saber sobre a propaganda e o uso de medicamentos*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.



ACEVIVO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE/GOVERNO FEDERAL

Capa da cartilha da Anvisa sobre o uso de medicamentos.

- Que mensagem a imagem passa para você? **Resposta pessoal.**
- As propagandas de medicamentos podem oferecer riscos? Explique. **Resposta pessoal.**
- Faça uma pesquisa em jornais e revistas e selecione propagandas de medicamentos. Observe o espaço que elas ocupam e o que esses medicamentos estão se propõendo a curar. Além de benefícios, as propagandas oferecem alguma orientação ou mencionam riscos ou cuidados que o consumidor deve tomar? **Resposta pessoal.**

49

► Mas... e antes? Como as pessoas faziam para curar infecções? Esta é uma daquelas perguntas que ficam meio sem resposta. Há quem diga que os chineses usavam coalhada de soja para tratar de infecções. Outros usavam pão velho embolorado e até teia de aranha para tratar de ferimentos. Mas a verdade é que muitas doenças causadas por bactérias eram incuráveis. Não é à toa que a penicilina é considerada uma das grandes descobertas do século 20. E, se você precisar tomar um antibiótico algum dia, antes de se lamentar, é melhor pensar: ainda bem que existe!

GRINBERG, K. Como fazíamos sem antibióticos? *Ciência Hoje das Crianças*. Disponível em: <<http://chc.org.br/como-faziamos-sem-antibioticos/>>. Acesso em: 28 fev. 2021.

Antes de propor a execução das atividades desta página, converse com os estudantes sobre automedicação. Embora muitos medicamentos não exijam prescrição médica para serem adquiridos, o uso incorreto deles pode acarretar sérios problemas de saúde. Por isso, deve ficar claro que as recomendações presentes na bula devem ser seguidas à risca.

• **Atividade 2.** O objetivo é que os estudantes reflitam sobre atitudes que levam à automedicação. Ressalte que medicamentos podem causar sérios problemas, como alergias e reações adversas, por isso devem ser receitados por médicos.

• **Atividade 3.**

a) Os estudantes podem mencionar uma “avalanche” de propagandas de remédios, por exemplo. Espera-se que mencionem que há grande estímulo ao consumo de medicamentos.

b) Espera-se que os estudantes notem que as propagandas podem induzir as pessoas a se automedicarem, além de reconhecerem que esses medicamentos podem oferecer riscos, uma vez que as propagandas não informam sobre as contraindicações ou sobre o uso correto deles.

c) O objetivo dessa pesquisa é que os estudantes confrontem os resultados que encontrarem em jornais e revistas com os dados do texto lido. É esperado que eles constatem que de fato há grande quantidade de propagandas de medicamentos e que, em geral, elas apresentam apenas os benefícios que esses medicamentos podem proporcionar.

O desenvolvimento de tecnologias para diagnóstico tem importância fundamental na medicina. Comente com os estudantes que os equipamentos de diagnóstico por imagem, como os raios X e o tomógrafo, permitem ao médico obter muitas informações sobre o paciente, de forma rápida e confiável. Comente que esses aparelhos são usados em diferentes situações, dependendo da suspeita do diagnóstico.

Explore as imagens na página para que os estudantes percebam as diferenças entre as imagens produzidas por equipamentos de raios X e por tomógrafos. Os raios X não atravessam ossos e cartilagens com a mesma facilidade com que atravessam tecidos moles, como músculos e órgãos. Dessa forma, são úteis para investigar fraturas, luxações e outros problemas envolvendo o esqueleto. O tomógrafo tem funcionamento parecido, mas é capaz de gerar imagens de várias “fatias” do corpo do paciente, mostrando tanto os ossos como os órgãos e os músculos.

Enfatize que as tecnologias podem contribuir para melhorar a vida das pessoas, seja na prevenção, seja no tratamento de doenças. Dessa forma, trabalham-se aspectos relacionados às habilidades EF04CI07 e EF04CI08.

Equipamentos para diagnóstico

Atualmente, existem muitos equipamentos que permitem a visão de estruturas internas do corpo e que, por isso, ajudam no diagnóstico de doenças. Veja alguns exemplos.

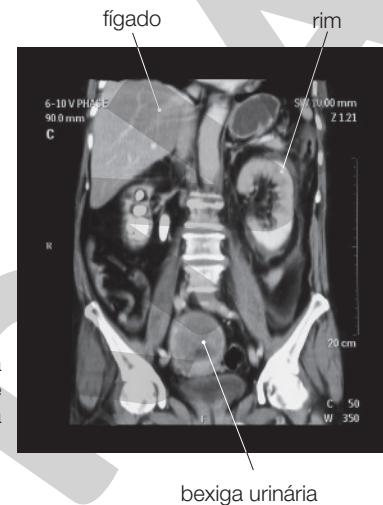
Aparelhos de raios X e tomógrafos

possibilitam examinar partes do corpo que não são visíveis externamente. Os raios X são utilizados principalmente para a observação de ossos e cartilagens. Já os tomógrafos possibilitam ver órgãos do corpo, como coração, intestino e cérebro.

EALSA/SHUTTERSTOCK



Ossos do antebraço e da mão em uma imagem de raios X.



Tomografia do abdômen de uma pessoa.

SUTTHA BURAWON/SHUTTERSTOCK

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



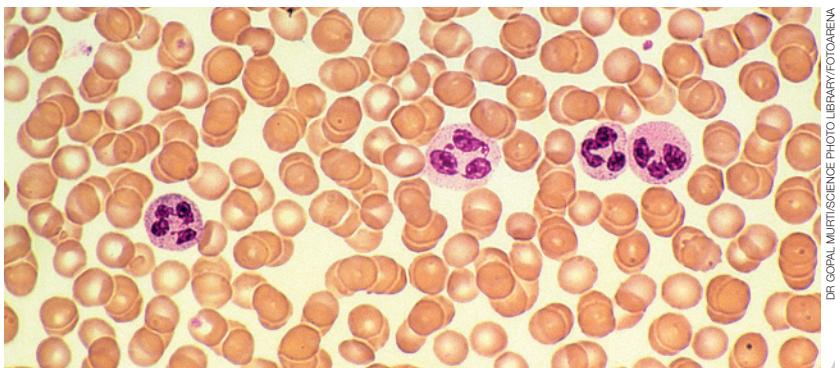
Paciente sendo colocado em um tomógrafo. As imagens produzidas por esse aparelho são utilizadas para auxiliar em diagnósticos. Município de Manaus, Amazonas, em 2020.

ANDRÉ COELHO/GETTY IMAGES SOUTH AMERICA/GETTY IMAGES

50

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI07, EF04CI08**

Os **microscópios ópticos** permitem analisar diversos materiais, como sangue, urina e fezes. A análise do sangue, por exemplo, permite identificar se as células estão saudáveis e nas quantidades consideradas adequadas. Também é possível saber se há algum microrganismo nocivo à saúde presente no sangue.



DR GOPAL MURTI/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOFERNA

Células do sangue humano saudável vistas ao microscópio óptico, colorizadas artificialmente. Aumento de 630 vezes.

Os exames de fezes também são capazes de identificar a presença de microrganismos causadores de doenças.



4 Leia o texto e copie a alternativa correta no caderno.

A malária é causada por um protozoário transmitido pela picada de um mosquito. Dentro do corpo humano, o protozoário vive parte de sua vida no sangue.

- Um método de diagnóstico da malária é:

Exame de raios X, para avaliar a saúde dos ossos do paciente.

- Exame de sangue ao microscópio, para verificar se há protozoário no sangue.

Exame de fezes ao microscópio, para verificar se há protozoário nas fezes.

Tomografia, para verificar em qual parte do corpo humano o protozoário se encontra.

5. Os estudantes podem mencionar a importância de vacinas, que ajudam a prevenir doenças, de remédios, que ajudam a tratá-las, e de equipamentos que auxiliam no diagnóstico de doenças.



5 Como a tecnologia pode ser útil nos cuidados com a saúde?



6 Você já usou ou costuma usar alguma tecnologia para cuidar da sua saúde? Converse com os colegas sobre as tecnologias que você já usou e o que elas proporcionaram para a sua saúde. **Resposta pessoal.**

Comente a importância do microscópio para a realização de exames de fezes e de sangue, por exemplo. No primeiro caso, o microscópio auxilia a identificar a presença de microrganismos ou ovos de vermes intestinais, por exemplo. Já nos exames de sangue, o microscópio permite verificar se a proporção de células vermelhas e brancas do sangue se encontra dentro dos valores esperados, bem como a presença de alguns microrganismos causadores de doenças. Se julgar oportuno, pergunte aos estudantes se já precisaram fazer exames assim.

• **Atividade 4.** Nessa atividade, os estudantes devem identificar, de acordo com as características da patologia, o equipamento indicado para diagnosticá-la.

• **Atividade 5 e 6.** Como atividade complementar, sugira aos estudantes que conversem com pais, avós e responsáveis e perguntiem a eles quais avanços tecnológicos identificam na área da saúde e que influenciaram positivamente suas vidas, por exemplo: Alguns exames são feitos de maneira mais rápida ou menos dolorida? Alguma doença pode ser detectada de maneira mais rápida? Há medicamentos mais específicos ou eficazes? É importante que os estudantes notem que as tecnologias podem melhorar a vida das pessoas. Dessa forma, trabalha-se com a competência específica 1, além de aspectos relacionados à habilidade EF04CI07.

Objetivo da seção

- Reconhecer que a vacinação é um direito do cidadão.
- Valorizar as campanhas de vacinação.
- Pesquisar algumas vacinas e as doenças que elas ajudam a prevenir.
- Confeccionar cartazes para uma campanha de vacinação.

Nesta seção, destaca-se o trabalho do tema **saúde**, com uma abordagem atual de relevância e pertinente ao conteúdo.

Antes da leitura do texto, solicite aos estudantes que observem o título e as imagens e levantem hipóteses sobre o seu conteúdo. Comente que o título deve ser relacionado com a ideia principal do texto.

Proponha aos estudantes que façam uma primeira leitura do texto de forma silenciosa. Solicite que circulem palavras ou trechos que não compreenderem durante a leitura. Oriente-os a buscarem palavras desconhecidas no dicionário. Comente que a mesma palavra pode ter mais de um significado e, por isso, é preciso analisar o contexto no qual ela aparece. Depois, leia o texto em voz alta e peça a eles que interrompam a leitura quando precisarem de esclarecimentos. Ao final, faça uma leitura completa do texto para evitar fragmentação das informações.

O mundo que queremos

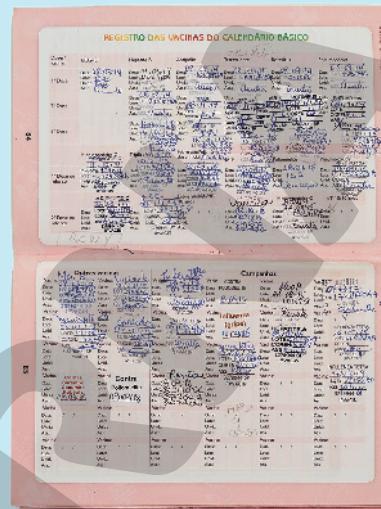


Calendário de vacinação

Você já deve ter tomado algumas vacinas em sua vida e deve continuar tomando outras ao longo dos anos para proteger sua saúde. A vacinação é um direito de todo cidadão brasileiro.

Desde 2004, existe um calendário obrigatório de vacinação para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Isso quer dizer que o governo estabelece regras sobre datas, doses e tipos de vacinas a serem ministrados. Existe até um documento próprio para controlar as vacinas que uma pessoa já tomou e aquelas que ainda deve tomar: é a carteira de vacinação.

Essas ações garantem que muitas doenças sejam erradicadas ou que haja cada vez menos pessoas afetadas por elas.



Carteira de vacinação.



Vacinação contra a gripe no município de Londrina, Paraná, em 2020.

Outra ação importante são as campanhas de vacinação. Nas campanhas, o governo divulga informações em vários meios de comunicação e chama a população para ser vacinada.

Um exemplo bem-sucedido foram as campanhas contra a poliomielite, uma doença que causa a paralisia infantil. A vacinação contra essa doença é muito simples, basta engolir três gotinhas. Após as campanhas nacionais de vacinação, essa doença praticamente desapareceu no Brasil.

Mesmo fora dos períodos de campanha, as vacinas podem ser encontradas nos postos de saúde e não têm custo nenhum.

52

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI08**

JUNIOR ROZZO/IMAGENS

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

Você sabia?

Os animais de estimação também devem ser vacinados. As vacinas, além de protegê-los de doenças específicas de cada animal, também protegem as pessoas de doenças que podem ser transmitidas ao ser humano pelos animais, como a raiva e a leptospirose.



ACERVO DA PREFEITURA DE CASTANHAL, PARÁ

Campanha de vacinação de cães e gatos do município de Castanhal, Pará, em 2019.

Compreenda a leitura

- 1 Quem tem direito à vacinação no Brasil? **Todos os cidadãos.**
- 2 Quem regula as vacinas, as doses e as datas em que as pessoas devem ser vacinadas? **O governo.**
- 3 O que são as campanhas de vacinação? **3. As campanhas de vacinação divulgam informações e incentivam os cidadãos a tomarem vacinas.**
- 4 Por que os animais também devem ser vacinados?

Vamos fazer

- 5 Observe, ao lado, o cartaz de uma campanha de vacinação contra a paralisia infantil.
 - a) Quais informações você obtém nesse cartaz? **Data, tipo de vacinação, faixa etária e documentos necessários.**
 - b) Você já viu algum cartaz parecido? Lembra-se das vezes em que foi vacinado? converse com os colegas. **Resposta pessoal.**
 - 6 Em grupo, pesquisem quais vacinas devem ser tomadas nos dois primeiros anos de vida.
 - Escolham uma das vacinas e pesquisem sobre a(s) doença(s) que ela previne.
 - Se quiserem, podem pesquisar também sobre as vacinas dos animais de estimação.
 - Escolham as informações e elaborem um cartaz. Lembrem-se de que os adultos costumam ler os textos apresentados nos cartazes, mas as crianças pequenas aprendem mais com as imagens!
- 4. Porque, além de protegê-los das doenças específicas de cada animal, as vacinas também protegem as pessoas de doenças que podem ser transmitidas ao ser humano pelos animais, como a raiva e a leptospirose.**



Cartaz de campanha de vacinação contra a paralisia infantil do município de Itararé, São Paulo, em 2018.

Comente que nem sempre as campanhas de vacinação foram bem aceitas pela população. Quando as vacinas surgiram, as pessoas não gostaram da maneira como foram impostas e desconfiaram de sua eficácia, tendo medo de se vacinar. Peça aos estudantes que pesquisem a história da vacina. Eles podem realizar a atividade em conjunto com o componente História.

Explique aos estudantes que, para chamar a atenção, um cartaz deve ter informações sintetizadas em frases curtas. Ressalte que a presença de imagens ajuda a cativar a atenção de quem passa pelo cartaz e o torna mais atraente. Essa atividade pode ser feita em conjunto com Arte e Língua Portuguesa.

- **Atividades 1, 2, 3 e 4.** Essas atividades servem para verificar a compreensão do texto e também para identificar possíveis dificuldades relacionadas ao conteúdo. Aproveite para retomar o conceito de vacina e sua importância. Esclareça que as vacinas constantes do calendário básico podem ser tomadas gratuitamente em qualquer posto de saúde. Observe se os estudantes conheciam a existência de vacinas destinadas a animais e converse com eles sobre a importância de vacinar animais domésticos, por exemplo.
- **Atividades 5 e 6.** Oriente os estudantes sobre a organização e apresentação do cartaz. Informe que ele deve ter um título chamativo, com letras grandes, e as informações devem ser apresentadas de maneira sucinta e com clareza. Cuide da correção do texto apresentado pelos estudantes.

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.

As atividades desta página possibilitam verificar aspectos relacionados ao desenvolvimento das habilidades **EF04CI06, EF04CI07 e EF04CI08**.

• Atividade 1. O objetivo dessa atividade é que os estudantes percebam que muitas descobertas dependem do uso de instrumentos de ampliação de imagens, como lupas e microscópios, e que é necessário escolher qual instrumento é adequado ao propósito que se deseja atingir. Aproveite para verificar se os estudantes reconhecem a importância desses instrumentos.

• Atividade 2. Comente com os estudantes que a imagem produzida pela lupa tem aumento de 20 vezes. Já a imagem observada ao microscópio óptico foi ampliada 100 vezes. Pergunte quais informações podem ser obtidas em cada uma das imagens. A olho nu, pode-se observar a extensão do dano causado pela ferrugem e como ela afeta a folha. Na imagem produzida pela lupa, nota-se com mais detalhes o tipo de dano causado. Ao microscópio óptico, é possível observar o microrganismo que causa essa patologia.

• Atividade 3. Antes da realização dessa atividade, retome o conceito de células e discuta com a turma as frases da atividade. Solicite a alguns estudantes que leiam suas respostas para que todos possam avaliar as diversas formas de reescrita das frases. Ao final, proponha que os estudantes reelaborem suas respostas.

O que você aprendeu



1 Leia o texto e observe a imagem.

O musaranho-pigmeu é o menor mamífero (em massa) do mundo. Ele pesa menos que uma moeda de 50 centavos: 2 gramas. Embora pequeno, é possível observá-lo a olho nu.



DANIEL HEUCI IN/FLIMANDEN
PICTURES/PHOTOBESTA

a) Qual dos instrumentos abaixo você indicaria para as pessoas observarem em detalhes o musaranho-pigmeu? Explique sua resposta no caderno.

Luneta Lupa Microscópio

b) Qual é a importância desse instrumento? **Resposta pessoal.**



2 Todas as imagens a seguir são de um microrganismo que ataca plantas, causando uma doença chamada ferrugem.

a) Que tipo de observação foi feita em cada caso: olho nu (sem instrumento), com lupa ou usando um microscópio? Escreva em seu caderno.



Lupa.



Olho nu.



Microscópio.

FOTOGRAFIA: JOSE TADASHI TORINORI

2. b) Os estudantes devem citar a imagem C.



3 As afirmações abaixo estão incorretas. Reescreva-as em seu caderno, fazendo as correções necessárias. **Possibilidades de respostas:**

- As células não têm vida. **As células são estruturas vivas.**
- Somente organismos pequenos são formados por células. **Todos os seres vivos são formados por células, os grandes e os minúsculos.**
- As células não precisam de alimento. **As células precisam de alimento para se manter vivas.**

54

BNCC em foco:
EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

Avaliação processual

- 4.** a) Os microrganismos causadores da gripe foram transmitidos de uma criança a outra. Observe a tirinha a seguir e depois responda às questões no caderno.



4. a) Os microrganismos causadores da gripe foram transmitidos de uma criança a outra.

Observe a tirinha a seguir e depois responda às questões no caderno.

pelo ar. Isso foi possível porque os microrganismos presentes nas gotículas de saliva da criança doente, ao serem expelidos pelo espirro, entraram em

contato com as mãos, a boca ou com os olhos da outra criança.

a) Por que a menina do segundo quadrinho ficou doente?

- b) Qual tipo de microrganismo causa a gripe? Cite algumas características desse microrganismo. **formados por célula e têm estrutura muito simples. Eles só se reproduzem dentro de células de outros seres vivos.**
- c) Como a menina do primeiro quadrinho poderia ter evitado a transmissão da gripe para sua colega? **Colocando um lenço ou o braço na frente do nariz e da boca ao espirrar.**



- 5** Cite exemplos de microrganismos que costumam ser usados pelo ser humano em seu benefício. **Resposta variável.**



- 6** Leia o texto e responda no caderno.

As cárries são causadas por bactérias que vivem em nossa boca. Ao se alimentarem dos restos de comida, as bactérias produzem substâncias que corroem os dentes, provocando as cavidades chamadas cárries.

A escovação elimina os restos de comida que poderiam servir de alimento às bactérias.

• Como a escovação dos dentes pode prevenir as cárries?



- 7** Observe a fotografia e responda às questões no caderno.

- a) A imagem mostra o fungo inteiro? Explique. **Não, apenas os cogumelos, parte visível dos fungos.**
- b) O que diferencia fungos e plantas?



IRINA VASHEHINA/ALAMY FOTOGRAFIA

Altura: 10 cm.



- 8** Leia o texto e responda à questão no caderno.

Fabíola pegou uma fatia de pão e reparou que ele estava embolorado.

Quando mostrou para seu irmão mais velho, ele disse: “Acho que dá pra usar o pão, é só raspar esse bolor”.

• Você concorda com o irmão de Fabíola? Por quê? **Respostas pessoais.**

9. Espera-se que os estudantes reconheçam a importância

A vacinação é importante? Por quê? da vacinação na prevenção de doenças.

- 7. b)** As plantas produzem seu próprio alimento e os fungos não. O corpo da maioria das plantas é formado de folhas, caule e raízes. O corpo dos fungos pode ser formado de uma única célula ou por hifas e estruturas reprodutivas, visíveis a olho nu.

55

• **Atividade 4.** Retome com os estudantes a importância dos hábitos de higiene, tanto para a manutenção da própria saúde como de toda a comunidade. Aproveite para verificar se os estudantes conhecem as principais características dos vírus.

• **Atividade 5.** Os estudantes podem responder que há bactérias usadas na produção de alimentos, como o queijo, o iogurte e o vinagre, e leveduras (fungos) usadas como fermento na produção de pães, bebidas alcoólicas e etanol (combustível de automóveis). Bactérias e fungos participam da produção de alguns medicamentos, como é o caso do cultivo de fungos para a obtenção de antibióticos. Certos protozoários, por sua vez, são usados em estações de tratamento de esgoto para retirar bactérias e partículas sólidas da água, entre outros exemplos. Observe se os estudantes distinguem benefícios e malefícios e se lembram de exemplos discutidos na unidade. Caso não se recordem, retome trechos do texto que apresentam exemplos e procure acrescentar outros.

• **Atividade 6.** Caso necessário, retome o texto da página 41 e reforce a importância de escovar os dentes logo após as refeições, antes de dormir e depois de acordar. Esse hábito deve ser valorizado desde cedo e é a melhor forma de prevenção contra a cárie.

• **Atividade 7.** Se julgar necessário, retome as imagens da página 31 e ajude os estudantes na interpretação do esquema.

• **Atividade 8.** Espera-se que os estudantes digam que não é suficiente retirar a parte aparente do bolor, pois elas são apenas as partes reprodutivas do fungo. As hifas crescem dentro do pão.

BNCC em foco:

EF04CI06, EF04CI07, EF04CI08

- **Atividade 9.** Comente com os estudantes que é importante que todas as pessoas que podem se vacinar, o façam. Há pessoas que não podem ser vacinadas, como as que têm doenças do sistema imune ou são alérgicas a ovo, por exemplo. Uma forma de proteção indireta é vacinar a maior quantidade de pessoas, pois quem é vacinado não transmitirá a doença, diminuindo a chance daquelas não vacinadas se infectarem. Isso é chamado imunidade de grupo ou proteção coletiva.

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
Conhece parte da história do desenvolvimento do microscópio óptico?		
Reconhece que a invenção desse instrumento ampliou o conhecimento sobre a vida?		
Reconhece que os seres vivos são formados por células?		
Compreende que há organismos unicelulares e pluricelulares?		
Conhece os vírus e suas principais características?		
Percebe que as bactérias são seres vivos formados por uma única célula?		
Conhece algumas relações entre bactérias e outros seres vivos?		
Reconhece a participação das bactérias na produção de alimentos e outros produtos?		
Conhece as principais características dos fungos?		
Identifica que os protozoários são seres microscópicos unicelulares com diferentes estruturas de locomoção?		
Conhece algumas relações que os protozoários estabelecem com outros seres vivos?		
Conhece algumas doenças causadas por microrganismos?		
Reconhece hábitos de higiene como forma de prevenção de várias doenças?		
Conhece algumas formas de transmissão de doenças e como preveni-las?		
Compreende a diferença entre vacinas e medicamentos?		
Percebe a importância da tecnologia na prevenção, no diagnóstico e no tratamento de doenças?		
Coleta, registra e organiza dados em um quadro?		
Identifica as partes que o constituem um microscópio óptico?		
Compreende a organização de um organismo?		
Propõe hipóteses sobre as condições que aceleram o apodrecimento dos alimentos?		
Percebe a organização do texto descritivo e a utilização de marcadores textuais?		
Produz texto descritivo seguindo um modelo?		

Continua

Continuação

Objetivo	Desempenho	Observação
Valoriza a divulgação do conhecimento como forma de educação e participação social?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Infere 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 e solicita esclarecimentos sempre que necessário?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		
Lê e comprehende, 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 textos de campanhas de conscientização, 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:	Sim	Mais ou menos	Não
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.			
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 características de vírus, bactérias, protozoários e fungos?			
12. Compreendi que os microrganismos podem trazer benefícios aos seres vivos?			
13. Compreendi que alguns microrganismos são usados na produção de combustíveis, alimentos e medicamentos?			
14. Identifico a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição e reconheço a importância ambiental desse processo?			
15. Reconheço formas de transmissão de doenças causadas por microrganismos?			
16. Identifico as formas de prevenção de algumas doenças causadas por microrganismos?			

Introdução da Unidade 2

Nesta unidade serão abordadas as relações que os seres vivos estabelecem entre si e com os elementos não vivos nos ecossistemas.

Os alimentos constituem a fonte de energia e de nutrientes para os seres vivos. Os estudantes vão perceber que os animais podem ser classificados em herbívoros, carnívoros, onívoros ou detritívoros, dependendo do tipo de alimento que consomem. Os estudantes serão estimulados a relacionar estruturas corporais destinadas à alimentação ao hábito alimentar dos animais, além de refletir sobre a relação entre dietas com ampla variedade de alimentos e maiores chances de sobrevivência. Em relação aos produtores, os estudantes vão compreender que plantas e algas produzem seu próprio alimento por meio da fotossíntese e vão identificar os elementos necessários para que esse processo ocorra. Deverão reconhecer também a importância do gás oxigênio liberado na fotossíntese. Esse gás é fundamental para obtenção de energia durante a respiração dos seres vivos. Dessa forma, os estudantes conhecerão diferentes estruturas especializadas na captação de gás oxigênio e na liberação de gás carbônico.

O estudo do conceito de ecossistema e das relações alimentares estabelecidas entre plantas, animais e decompositores vai contribuir para demonstrar que os seres vivos dependem uns dos outros para sobreviver. O estudo das cadeias alimentares, o fluxo de energia e importância dos produtores na produção de gás oxigênio permitirão o desenvolvimento das habilidades **EF03CI01** (*Producir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.*) e **EF03CI02** (*Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).*). Os estudantes vão perceber também a importância ecológica do processo de decomposição realizado pelos fungos e bactérias, de acordo com a habilidade **EF04CI06**, compreendendo que a decomposição da matéria orgânica disponibiliza nutrientes para outros organismos.

O trabalho com as habilidades **EF04CI04** e **EF04CI05** promove a percepção de que os seres vivos dependem uns dos outros e do ambiente para sobreviver, propiciando o estudo da biodiversidade e do ambiente, e de que a matéria pode ser reciclada e disponibilizada novamente ao ambiente por meio da ação dos organismos decompositores (ao contrário da energia que é gasta pelos seres vivos na realização das suas atividades e funções vitais), favorecendo os estudos dos assuntos relacionados à alimentação e à digestão no próximo ano.

Ao final, outros exemplos de interação entre os seres vivos nos ecossistemas serão trabalhados, tais como as relações ecológicas de mutualismo, parasitismo e competição.

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 devem conhecer conceitos científicos básicos com os quais poderão conhecer características e modos de vida dos seres vivos, perceber as relações existentes entre eles e entre eles e o ambiente. A seção *Álbum de Ciências*, por exemplo, vai apresentar um exemplo de relação entre uma planta e um animal especialista e mostrar de que forma algumas condições ambientais, como baixas temperaturas e falta de umidade, podem interferir no processo de decomposição dos seres vivos. Já a seção *Para ler e escrever melhor* vai propor comparações entre diferentes ecossistemas e seus componentes.

As *Atividades práticas* vão trabalhar a atitude investigativa, como a observação, o levantamento de dados, o registro de ideias e o estabelecimento de comparações. Inicialmente os estudantes vão identificar vestígios da alimentação de alguns animais, evidenciando diferenças nos hábitos alimentares dos seres vivos. Por meio de uma brincadeira, os estudantes serão estimulados a montar cadeias e a identificar relações alimentares entre os seres vivos. Assim, espera-se que os estudantes observem, formulam hipóteses, façam diagnósticos e proponham soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais que possam influenciar as dimensões sociais e culturais. A seção *O mundo que queremos*, por exemplo, vai propor aos estudantes que escrevam textos com a finalidade de divulgar informações sobre a importância das algas e as principais ameaças a esse grupo de seres vivos.

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

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.
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	56-57	Remediação da avaliação processual da seção <i>O que você aprendeu</i> , referente à unidade anterior. Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para o item 2 do tópico <i>Como você vai fazer</i> da seção <i>Investigar o assunto</i> (aula 2).
	2	58-59	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> e realização das atividades propostas, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Resolução das atividades e conversa final, de acordo com o tópico <i>Para você responder</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	3	60-62	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	4	63	Leitura dialogada da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com a leitura das imagens e comentário dos estudantes.
2	5	64-65	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	6	66-67	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
3	7	68-69	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	8	70-71	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> com a resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Ao final, orientações para a tarefa de casa.
4	9	72-73	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	10	74-75	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	11	76-77	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com a resolução das atividades propostas nos tópicos <i>Analise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> .
	12	78-79	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e realização da brincadeira, 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> .
	13	80-81	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> (dois primeiros tópicos).
5	14	80-81	Continuidade do <i>Vamos fazer</i> (dois últimos tópicos).
	15	82-83	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	16	84-85	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .

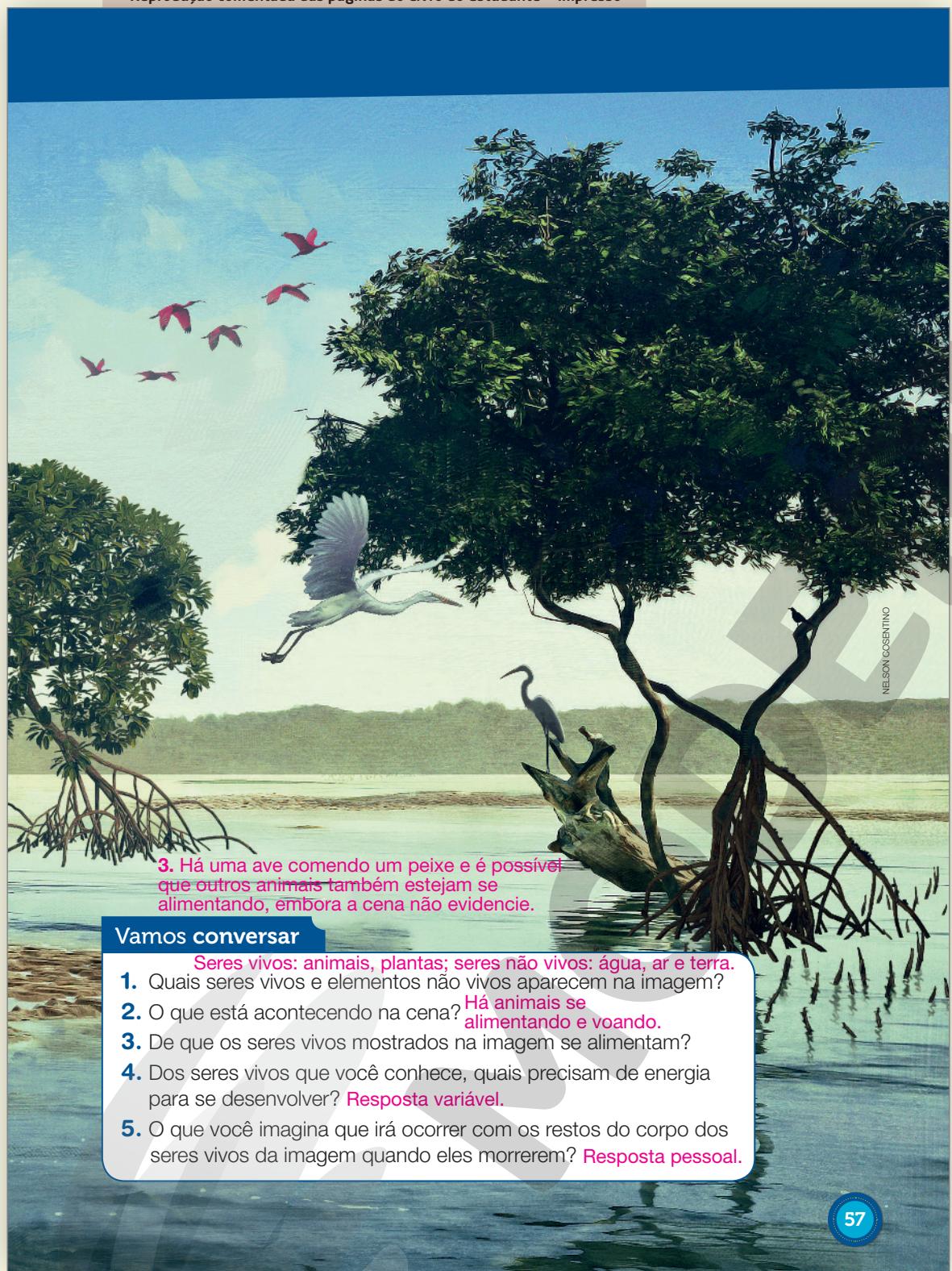
Objetivos da unidade

- Compreender que os animais precisam da energia e dos nutrientes dos alimentos para manter-se vivos.
- Classificar os animais em herbívoros, carnívoros, onívoros ou detritívoros.
- Reconhecer que as plantas necessitam de energia para viver.
- Conhecer o processo de fotosíntese.
- Compreender o processo de decomposição.
- Associar certos fungos e bactérias ao processo de apodrecimento dos alimentos e à decomposição da matéria orgânica.
- Reconhecer a importância da decomposição para os ecossistemas.
- Compreender o conceito de ecossistema.
- Identificar os componentes de um ecossistema.
- Reconhecer que os componentes de um ecossistema se relacionam entre si.
- Conhecer algumas relações estabelecidas entre os seres vivos.
- Compreender que os seres vivos podem obter benefícios ou ser prejudicados conforme estabelecem relações entre si.

Comente que o ambiente representado na ilustração é conhecido por manguezal. Ele é considerado um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, e está sujeito ao regime das marés. A mistura das águas dos rios (doce) com as águas do mar (salgada) proporciona um ambiente de água salobra de fundo lodoso, além de conter grande quantidade de partículas orgânicas.



BNCC em foco:
EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06



3. Há uma ave comendo um peixe e é possível que outros animais também estejam se alimentando, embora a cena não evidencie.

Vamos conversar

Seres vivos: animais, plantas; seres não vivos: água, ar e terra.

1. Quais seres vivos e elementos não vivos aparecem na imagem?
2. O que está acontecendo na cena? **Há animais se alimentando e voando.**
3. De que os seres vivos mostrados na imagem se alimentam?
4. Dos seres vivos que você conhece, quais precisam de energia para se desenvolver? **Resposta variável.**
5. O que você imagina que irá ocorrer com os restos do corpo dos seres vivos da imagem quando eles morrerem? **Resposta pessoal.**

57

Vamos conversar

1. É possível que os estudantes também identifiquem como seres vivos: garças, guarás, ostras, caramujo, peixes, caranguejos e árvores. E como elementos não vivos: o solo lodoso.
3. É possível que alguns estudantes mencionem que as ostras são animais filtradores, ou seja, utilizam partículas em suspensão como alimento; que caranguejos se alimentam de outros animais, de vegetais e de matéria orgânica em decomposição; e que os caramujos se alimentam de vegetais em decomposição

e de folhas verdes. Comente que a coloração dos guarás, ave vermelha em evidência na ilustração e que aparece em bando voando no céu, é decorrente da alimentação rica em crustáceos e carotenoides (um tipo de pigmento avermelhado).

4. Espera-se que os estudantes concluam que todos os seres vivos precisam de energia para se desenvolver.
5. É possível que os estudantes citem que eles vão desaparecer, vão se decompor, vão servir de alimento para outros seres vivos.

Peça aos estudantes que identifiquem os animais representados na imagem. Em seguida, pergunte que tipo de relação existe entre eles e entre eles e o ambiente. Observe, por exemplo, se identificam peixes servindo de alimento para aves e se percebem características do meio, como solo lodoso e sua relação com as raízes das árvores. Note que a vegetação do mangue contribui de forma significativa para a fixação do solo lodoso. Diga também que é nesse ambiente que peixes, moluscos, crustáceos e outros animais encontram as condições ideais para reprodução, alimentação e abrigo.

Explore a relação entre ambiente, hábito alimentar, respiração e estruturas corporais das espécies. Comente que à medida que as folhas do manguezal caem nas águas, elas são rapidamente decompostas por fungos marinhos e bactérias. Fragmentos desse material, cobertos por microrganismos, tornam-se alimento de animais menores, como minhocas, caracóis, camarões, moluscos, mexilhões, cracas, mariscos e ostras. Esses comedores de detritos servem de alimento para outros animais, como peixes, caranguejos, pássaros e outras espécies da cadeia alimentar, incluindo o ser humano.

Objetivos da seção

- Identificar vestígios da alimentação de animais no ambiente.
- Perceber que animais diferentes têm dietas distintas.
- Atividade 1.** Explique aos estudantes que vestígios são marcas, rastros, pistas ou sinal que, neste caso, foram deixados por animais ao se alimentarem. Essa atividade de conhecer e investigar vestígios de animais relacionados à alimentação permitirá trabalhar com a competência geral 2 e específica 3.
- Atividade 2.** Comente que é importante conhecer o tipo de alimento consumido por um ser vivo para entender sua relação com o ambiente. Estudar e conhecer as dietas dos animais permite, por exemplo, que os pesquisadores avaliem se um desequilíbrio ambiental pode ser decorrente da abundância ou da ausência de determinadas espécies, que servem de alimento a outras, por exemplo. Dessa forma, a atividade irá contribuir com o desenvolvimento das habilidades EF04CI04 e EF04CI05.

Aproveite para desfazer mitos populares, como aqueles que dizem que as corujas são agourentas e trazem azar ou ainda que todos os morcegos se alimentam de sangue. Explique que todo ser vivo é importante e exerce um papel na natureza. As corujas, por exemplo, ao se alimentar de ratos, ajudam a controlar a população de roedores. Em relação aos morcegos, explique que apenas poucas espécies se alimentam de sangue de outros animais. A maioria dos morcegos se alimenta de néctar ou de frutos, ajudando na reprodução de muitas plantas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI04, EF04CI05

Investigar o assunto

Do que se alimentam os seres vivos

Todos os seres vivos precisam de alimento para sobreviver. Você conhece os hábitos alimentares dos seres vivos?

O que você vai fazer

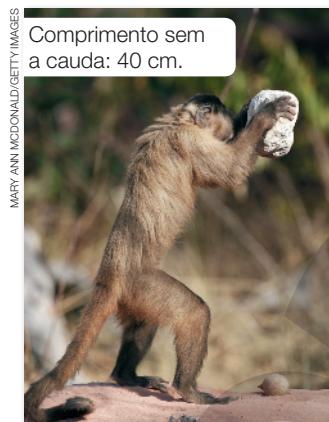
Investigar vestígios da alimentação dos animais.

Como você vai fazer

Etapa 1: Analisar vestígios da alimentação dos animais

1. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar as cascas dos coquinhos quebradas e tiradas pelo macaco-prego; os recortes nas folhas e os furos na superfície de frutos, indicando que foram comidos por insetos; a marca que fica na pele quando os mosquitos nos picam.

- Observe as imagens a seguir e procure identificar os vestígios que cada animal deixou ao se alimentar. Depois, converse com seus colegas sobre outros exemplos de vestígios que vocês conhecem.



Alguns macacos-prego usam pedras para quebrar e tirar a casca dos coquinhos que vão comer.



Diversos insetos se alimentam de folhas ou de outras partes das plantas.



Alguns mosquitos picam as pessoas e sugam o sangue para se alimentar.

- No dia marcado pelo professor, reunidos em grupos, percorram a área externa da escola, ou de um parque próximo, procurando identificar vestígios da alimentação de seres vivos. Registrem e desenhem todos os vestígios encontrados e, se for possível, tirem fotografias.

58

Sugestão de atividade: Exercício de suposições

Proponha aos estudantes um exercício de levantamento de hipóteses e suposições com base na alimentação dos animais. Desenhe na lousa uma paisagem contendo uma árvore com frutas, pegadas pequenas que vão em direção à árvore, mas que acabam subitamente no meio do caminho, e algumas penas no local. Proponha aos estudantes que imaginem o que pode ter acontecido na cena e quais as evidências observadas. Deixe que proponham suas ideias e depois avaliem juntos se são ou não viáveis. Esclareça que não existe uma resposta certa e que, muitas vezes, é assim que o conhecimento científico é construído, com base em evidências, hipóteses e suposições.

Etapa 2: A investigação de pelotas regurgitadas e fezes

Nem todo alimento ingerido é aproveitado inteiramente pelos organismos. Há estruturas mais resistentes que não são digeridas, como ossos, partes do corpo de insetos e sementes de frutos. Materiais como esses são eliminados nas fezes ou quando os animais regurgitam, na forma de pelotas.

-  1. Faça uma lista de animais que você já observou na região onde vive. Escolha dois deles e faça uma pesquisa sobre as características das fezes ou dos dejetos desses animais. Desenhe ou selecione imagens para ilustrar a sua pesquisa.
 -  2. Compartilhe a sua pesquisa com os colegas e discutam se é possível identificar o conteúdo, a forma, o tamanho e as cores das fezes desses animais.
 3. Reúnam as imagens da etapa 1 e as informações da etapa 2 e escrevam legendas para elas. Organizem um painel com essas imagens na sala de aula.
- 1. b)** Espera-se que os estudantes percebam que a presença de diversos ossos pequenos e pelos indica que a coruja come pequenos mamíferos.

Para você responder

-  1. Observe a fotografia ao lado, que mostra o conteúdo do estômago de uma coruja.
 a) O que você identifica na imagem?
Há ossos pequenos e pelos.
 b) Com base no conteúdo das pelotas, você consegue supor do que a coruja se alimenta?
-  2. Leia as informações e responda em seu caderno.
 Guano é o nome dado às fezes de aves e de morcegos acumuladas no chão do lugar onde esses animais vivem.
 a) Se um cientista analisasse o guano de uma caverna habitada por morcegos e encontrasse diversas sementes, o que ele poderia concluir sobre a alimentação deles? **Que esses morcegos se alimentam dos frutos dessas sementes.**
 b) Que evidências ele poderia encontrar em fezes de aves que se alimentam de:
 • insetos? **As partes mais resistentes do corpo dos insetos.**
 • pequenos vertebrados? **Ossos de diversas partes do corpo desses animais, pelos ou penas.**
-  3. Com base nas atividades realizadas, você acha que é possível identificar seres vivos por meio dos vestígios e das fezes que eles deixam no ambiente?
Resposta pessoal.



ARTE/RAFICURE LIBRARY/ALAMY FOTOFARNA

Material encontrado em pelotas regurgitadas por uma coruja.

- **Atividade 1.** Explique aos estudantes que, além das corujas, falcões e águias também são aves carnívoras que se alimentam de pequenos mamíferos e outras aves. Esses animais engolem as presas inteiras, mas o sistema digestivo é incapaz de triturar os ossos ou digerir penas e pelos. Esses dejetos são chamados egagrópilas e são regurgitados em pelotas algumas horas depois de a ave ter se alimentado.

- **Atividade 2.** Explique aos estudantes que sementes e partes mais resistentes do corpo de insetos que não são digeridas no organismo do predador são expelidas nas fezes.

- **Atividade 3.** Verifique se os estudantes perceberam, por meio das atividades propostas, a importância dos vestígios no estudo dos hábitos dos animais. Além disso, aproveite para identificar conhecimentos prévios que trazem sobre o tema.

Domínio da linguagem

Vocabulário. Solicite aos estudantes que identifiquem, nesta dupla de páginas, os termos que desconhecem e ajude-os a encontrá-los no dicionário. Comente que, na maioria das vezes, há mais de um significado para uma palavra. É necessário que os estudantes saibam reconhecer aquele que melhor se encaixa no contexto que está sendo usado. Peça a eles que anotem o termo e o respectivo significado no caderno, compondo um glossário. Alguns termos que podem ser pesquisados pelos estudantes são: *dieta, pelota, guano, regurgitar*. Sugira que formulem frases empregando a definição correta das palavras pesquisadas.

Objetivos do capítulo

- Compreender que os animais precisam da energia e dos nutrientes dos alimentos para manter-se vivos.
- Classificar os animais em herbívoros, carnívoros, onívoros ou detritívoros.

Se possível, organize um bate-papo com um biólogo ou veterinário sobre a alimentação dos animais. Durante a conversa, incentive os estudantes a perguntarem sobre as necessidades alimentares dos animais e esclarecerem suas dúvidas sobre esse assunto.

Neste capítulo, o conteúdo sobre o tipo de alimento que os animais consomem será aprofundado. Esse conhecimento vai ajudar os estudantes a analisarem e estabelecerem relações alimentares, de acordo com a habilidade EF04CI04.

Ao abordar esse tema, é importante ressaltar que não existem animais bons ou maus. Explique que existe uma interdependência entre os seres vivos, que um se relaciona com o outro e muitas dessas relações têm a ver com a obtenção de alimento para a sobrevivência. As relações entre o ambiente e os seres vivos são o tema da próxima unidade.

Capítulo

1

Os animais se alimentam

A energia e os nutrientes de que os animais precisam para crescer, manter-se vivos e realizar suas atividades vêm dos alimentos.

Os animais podem ser classificados de acordo com o tipo de alimento que consomem: herbívoros, carnívoros, onívoros ou detritívoros.

Herbívoros: alimentam-se somente de plantas. Os herbívoros podem se alimentar de partes de plantas, como folhas, frutos, sementes, raízes, néctar etc. O gafanhoto, a cutia e o boi são exemplos de animais herbívoros.

A cutia é um animal herbívoro que se alimenta de partes de plantas e mede 50 cm de comprimento. Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, em 2019.



MARIO FRIEDLANDER/PULSAR IMAGENS

Carnívoros: alimentam-se somente de outros animais. Os carnívoros costumam matar os animais que lhes servem de alimento, como uma serpente ao comer um rato. A joaninha, a raposa e o tubarão são exemplos de animais carnívoros.



O cachorro-do-mato é um animal carnívoro que se alimenta de aves, roedores e insetos como o gafanhoto. Mede cerca de 60 cm de comprimento sem a cauda. Município de Poconé, Mato Grosso, em 2019.

OCTAVIO CAMPOS/SALLES/ALAMY/FOTOFERNA

Onívoros: alimentam-se tanto de outros animais como de plantas. O ser humano, o lobo-guará e o quati são exemplos de animais onívoros.



O quati-de-cauda-anelada é um animal onívoiro que se alimenta de frutas e animais invertebrados. Mede cerca de 60 cm de comprimento sem a cauda. Município de Miranda, Mato Grosso do Sul, em 2020.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1999.

60

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI04

Texto complementar

Herbívoros

A vegetação é frequentemente rústica e difícil de ser quebrada fisicamente, mas os herbívoros necessitam processar grandes quantidades dela, já que seu conteúdo energético é baixo. Portanto, os herbívoros gastam grande quantidade de seu tempo alimentando-se. Muitos possuem adaptações surpreendentes para alimentarem-se, como a tromba (nariz flexível) do elefante ou o longo pescoço da girafa. Muitas partes da boca que trituram, cortam e retalham evoluíram nos invertebrados para a ingestão de plantas, e os dentes dos vertebrados herbívoros foram moldados pela seleção para triturar, cortar, retalhar e processar a matéria bruta das plantas. Os processos digestivos dos herbívoros podem ser também altamente especializados.

Detritívoros: alimentam-se de restos de plantas e de animais em decomposição. Também são detritívoros os animais que se alimentam de fezes de outros animais. Os exemplos mais comuns são os urubus, as hienas e algumas espécies de besouros e moscas.

O urubu-rei é um animal detritívoro que se alimenta apenas de carcaça de animais mortos. Mede cerca de 80 cm de envergadura. Município de Jaru, Rondônia, em 2020.



ANDRÉ DIBUSSAR/IMAGENS

- 1** As frases a seguir estão incorretas. converse com seus colegas e reescrevam as frases no caderno, corrigindo-as. Justifiquem as suas respostas. **Respostas variáveis.**

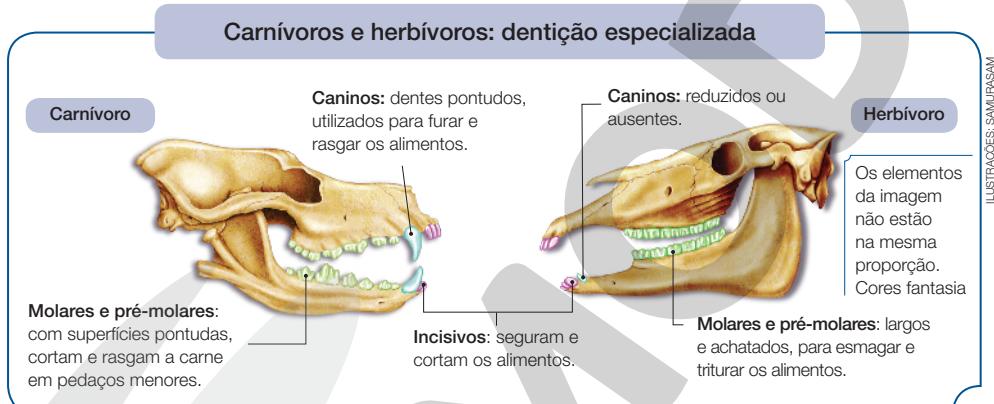
- O ser humano é um animal carnívoro porque se alimenta de carne. **O ser humano é um animal onívoro porque se alimenta de animais e de plantas.**
- O louva-a-deus se alimenta somente de outros insetos, mas não pode ser considerado carnívoro, pois não come carne. **O louva-a-deus se alimenta de outros insetos, por isso é considerado carnívoro.**
- Os animais detritívoros alimentam-se somente de restos de animais. **Os animais detritívoros alimentam-se de resto de plantas e de animais, incluindo seus dejetos.**



DIRECTORIO/SHUTTERSTOCK

Louva-a-deus. Mede cerca de 10 cm.

- 2** Usando um espelho, observe a sua dentição. Depois, compare seus dentes com os dentes mostrados no esquema abaixo.



ILUSTRAÇÕES: SAMURSAM

- 2. a)** O ser humano tem alguns dentes pontudos, como os carnívoros, e alguns dentes
a) Você acha que sua dentição é mais parecida com a de um animal
herbívoro ou carnívoro? Explique. **achatados, como os herbívoros. Isso ocorre porque o ser humano é um animal onívoro.**
b) Explique por que cuidar da saúde dos dentes é importante para a alimentação.
Se os dentes não estiverem saudáveis ou se não houver dentes, não é possível mastigar os alimentos.

61

Carnívoros

[...] Os carnívoros desenvolveram furtividade, velocidade, força, grandes mandíbulas, dentes afiados e fortes e membros para apreensão. Os carnívoros também desenvolveram meios notáveis de detectar a presa. Morcegos utilizam a ecolocalização, serpentes detectam a radiação infravermelha do calor emitido pelos corpos de suas presas e certos peixes detectam campos elétricos criados na água por sua presa. Adaptações para matar e ingerir a presa são diversas e altamente especializadas. Essas adaptações são especialmente importantes quando a presa é capaz de infringir danos ao seu predador. Uma cobra pode atacar com suas presas venenosas, utilizando veneno para imobilizar suas presas, que podem incluir animais muito ativos que tenham dentes ou garras perigosas. [...]

SADAVA, D. et al. *Vida: a ciência da Biologia*. Volume III: Plantas e animais. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 1211.

• **Atividade 1.** Um dos objetivos deste capítulo é começar a associar a alimentação ao papel que cada animal desempenha no ecossistema. Desafie os estudantes a elaborarem relações alimentares, partindo de um carnívoro e chegando a um produtor, explorando aspectos da habilidade EF04CI04. Veja, a seguir, exemplos de perguntas e respostas:

- De que uma onça pode se alimentar? *De macacos.*
- E os macacos comem o quê? *Insetos.*
- De que os insetos se alimentam? *Folhas, frutos.*

• **Atividade 2.** Se julgar necessário, apresente fotografias da dentição de animais herbívoros e carnívoros, além das ilustrações que estão na atividade. Desse modo, os estudantes poderão comparar mais facilmente sua própria dentição com a de carnívoros e herbívoros. Certifique-se de que todos notem a relação entre as estruturas que os seres vivos possuem para se alimentar e o tipo de alimento que ingerem.

Observe que a dieta de uma espécie pode variar de acordo com o ambiente em que ela vive. No entanto, nem todo ser vivo é capaz de se adaptar a uma dieta diferente daquela a que está habituado. Por essa razão, muitas espécies sofrem quando têm seu ambiente alterado ou quando são levadas para outros locais. Espécies especialistas ficam mais vulneráveis quando o alimento de que necessitam não existe em abundância no local. Já espécies generalistas podem ter mais facilidade para ocupar um novo ambiente. Proponha novos exemplos, tendo como foco a habilidade EF04CI04.

- **Atividade 3.** Esclareça que, neste caso, a palavra *dieta* refere-se ao tipo de alimentação consumida usualmente, e não a um regime alimentar com restrição ou dosagem de alimentos de acordo com calorias ou nutrientes. Quanto à frase, os estudantes podem argumentar que, caso a fonte de alimento do animal seja reduzida, ele pode entrar em risco de extinção. converse com eles sobre o significado da palavra *vulnerável*, para esclarecer eventuais dúvidas.

Alimentação e sobrevivência

A alimentação de alguns animais é bastante restrita. O urso-panda é um exemplo de animal que se alimenta quase exclusivamente de bambu. Se a fonte principal de alimento dessa espécie se esgotar, ela pode ser extinta.

GLOSSÁRIO

Restrita: limitada, reduzida.

Há também animais como os pombos, os pardais, as baratas e os ratos, por exemplo, que consomem uma ampla variedade de alimentos. Essa característica, entre outras, faz com que eles possam viver em diversos ambientes, como as cidades.

GUILLAUME SOUVANT/AP/GETTY IMAGES



O desmatamento diminuiu a quantidade de bambu e reduziu o ambiente do urso-panda. Com isso, ele entrou na lista de animais ameaçados de extinção. Zoológico na França, em 2019.



OCTAVIO CAMPOS SALLES/ALAMY/FOTOARENA

A jacutinga alimenta-se principalmente do fruto do palmito-juçara. Essa palmeira está ameaçada de extinção, pois é derrubada para que se retire o palmito. Com isso, a alimentação da jacutinga fica prejudicada. Município de Tapirai, São Paulo, em 2019.

KAY ROXBURGH/ALAMY/FOTOARENA



Comprimento: 10 cm.

Os pardais foram trazidos da Europa para o Brasil no início do século XX para ajudar a combater insetos. Como consomem os mais diferentes alimentos, desde então, espalharam-se pelo país todo. Escócia, no Reino Unido, em 2020.

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



3 Você concorda com a frase a seguir? Explique.
Resposta pessoal.

Animais que têm dieta restrita são mais vulneráveis à extinção.

Hora da leitura

- *Bichos incríveis*, de Flávia Muniz e Márcia Kupstas. Melhoramentos, 2010.

62

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI04

Texto complementar

Generalistas e especialistas

Os [animais] generalistas são pouco exigentes, apresentam hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e alto potencial de dispersão. [...] São chamados de generalistas por causa do alto grau de tolerância e da capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Ex.: sabiá-laranjeira, sanhaço, pica-pau, gambá, morcegos, entre outros. ▶

ÁLBUM de Ciências

A mariposa-esfinge-de-morgan

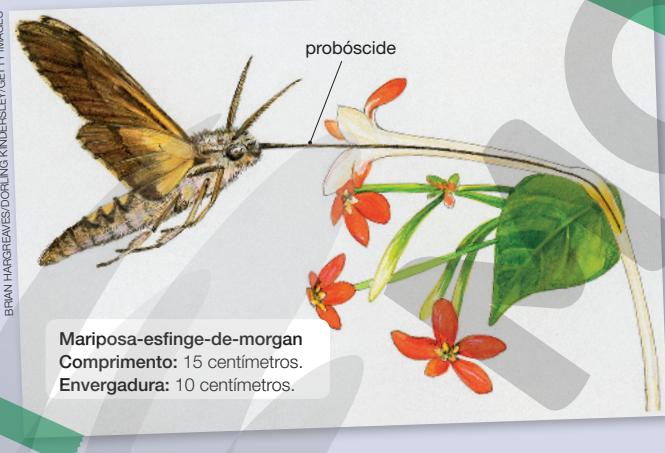
As plantas e os insetos interagem de muitas formas no ambiente. Na busca por alimento e abrigo, por exemplo, muitos insetos participam da polinização das flores e existem aqueles que auxiliam a espalhar sementes. Vamos conhecer o exemplo de interação que ocorre entre a mariposa-esfinge-de-morgan e a orquídea-estrela.

As mariposas e as borboletas têm, na região da boca, uma espécie de “tromba”, que elas usam para sugar néctar das flores. É geralmente um órgão pequeno, menor que o comprimento do corpo desses animais, chamado de probóscide.

Em Madagascar, no continente africano, existe um tipo de mariposa peculiar, a mariposa-esfinge-de-morgan. A probóscide dela é bem maior do que a da maioria das mariposas, podendo medir até 25 centímetros de comprimento.

Pesquisadores descobriram que ela se alimenta exclusivamente do néctar produzido por um tipo de orquídea, conhecida como orquídea-estrela. Esse néctar fica acumulado no fundo da flor, em um tubo longo e fino, com cerca de 25 cm de comprimento. Somente essa mariposa é capaz de polinizar essa espécie de orquídea, possibilitando que ela se reproduza. Ou seja, a orquídea e a mariposa têm uma relação em que uma depende da outra para sobreviver.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.601 de 19 de fevereiro de 1998.



Em geral, a forma do aparelho bucal dos insetos está relacionada ao hábito alimentar. A probóscide das mariposas e das borboletas tem a forma de um tubo oco enrolado sobre si mesmo, que se desenrola quando esses insetos vão se alimentar do néctar das flores.

GLOSSÁRIO

Peculiar:

característico, especial, próprio de uma pessoa ou coisa.

A mariposa-esfinge-de-morgan usa sua longa probóscide para coletar o néctar da flor da orquídea-estrela. Com isso, também carrega o pólen dessa flor, contribuindo para a reprodução desse tipo de orquídea.

63

► Os [animais] especialistas, ao contrário dos primeiros, são extremamente exigentes quanto aos habitats que ocupam. [...] Para este grupo, a alteração do ambiente significa a necessidade de procurar novos habitats que apresentem condições semelhantes às anteriores. [...] Alguns destes animais, por representarem o topo de cadeias alimentares, possuem um número reduzido de filhotes, o que dificulta ainda mais a manutenção destas populações. Ex.: onça-pintada, mono-carvoeiro, jacutingas, gavião-pombo, entre outros.

Fauna da Mata Atlântica. Instituto Mata Atlântica Brasil. Disponível em: <<http://www.mataatlantica.org.br/fauna.html>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Objetivos da seção

- Compreender que animais têm estruturas específicas para a alimentação.
- Conhecer um exemplo de animal especialista.
- Conhecer um exemplo de relação entre planta e animal.

O nome científico da mariposa mostrada na ilustração é *Xanthopan morganii praedicta*.

O termo *praedicta* refere-se ao fato de que a existência dessa subespécie da mariposa foi prevista antes de sua descoberta. A previsão foi feita por Alfred Russel Wallace a partir de um comentário feito por Charles Darwin.

Darwin recebeu um exemplar da orquídea *Angraecum sesquipedalia* (mostrada na ilustração) enquanto estudava polinização e ficou espantado com o comprimento do nectário da flor. Afirmou, então, que deveria existir, em Madagascar, uma mariposa com uma probóscide grande, capaz de se alimentar dessa flor. Wallace reforçou a suspeita de Darwin, acrescentando que deveria se tratar de uma mariposa da espécie *Xanthopan morganii*, que era conhecida na África continental. Algum tempo depois, foram encontrados exemplares da espécie *Xanthopan morganii* com probóscide muito longa, proporcional ao tamanho do nectário da flor. Em homenagem à previsão de Wallace, essa subespécie foi denominada *Xanthopan morganii praedicta*.

Procure explorar e relacionar as imagens com as informações do texto. Pergunte aos estudantes se eles acham que fotografias e ilustrações contribuem para a compreensão do que está sendo lido.

Enfatize a relação alimentar existente entre as duas espécies, mencionando a interdependência que há entre elas. Essas noções vão servir de subsídios para o desenvolvimento da habilidade EF04CI04.

Objetivos do capítulo

- Reconhecer que as plantas necessitam de energia para viver.
- Conhecer o processo de fotosíntese.

Inicie o tema perguntando aos estudantes se as plantas precisam de alimento e, se a resposta for afirmativa, questione como elas o obtêm. É possível que alguns estudantes mencionem que o alimento vem do solo.

Verifique se eles relacionam a presença da luz com a nutrição da planta. Comente que a luz do Sol é fonte de energia para a planta produzir o próprio alimento. Compreender o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos é necessário para o desenvolvimento das habilidades EF04CI04 e EF04CI05.

Comente com os estudantes a participação do gás carbônico do ar na produção do alimento das plantas. Questione se o ganho de massa observado durante o crescimento da planta também pode ser em decorrência da absorção de gás carbônico vindo do ar. Lembre que os gases são matéria e, portanto, têm massa.

Esclareça que durante a fotosíntese o gás carbônico e a água são transformados em carboidratos simples. A partir deles, as plantas são capazes de fabricar outras substâncias, como amido, proteínas e lipídios. Essas substâncias são incorporadas ao corpo das plantas e constituem o alimento que será usado por elas e por outros seres vivos.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI04, EF04CI05

Capítulo

2

As plantas produzem seu próprio alimento

Assim como os animais, as plantas precisam de energia para viver. Mas, diferentemente deles, que se alimentam de seres vivos ou de restos de seres vivos, as plantas produzem o próprio alimento.

Esse processo de produção do alimento em plantas chama-se **fotossíntese**. Para ocorrer a fotossíntese, as plantas usam **água** e **gás carbônico** do ambiente.

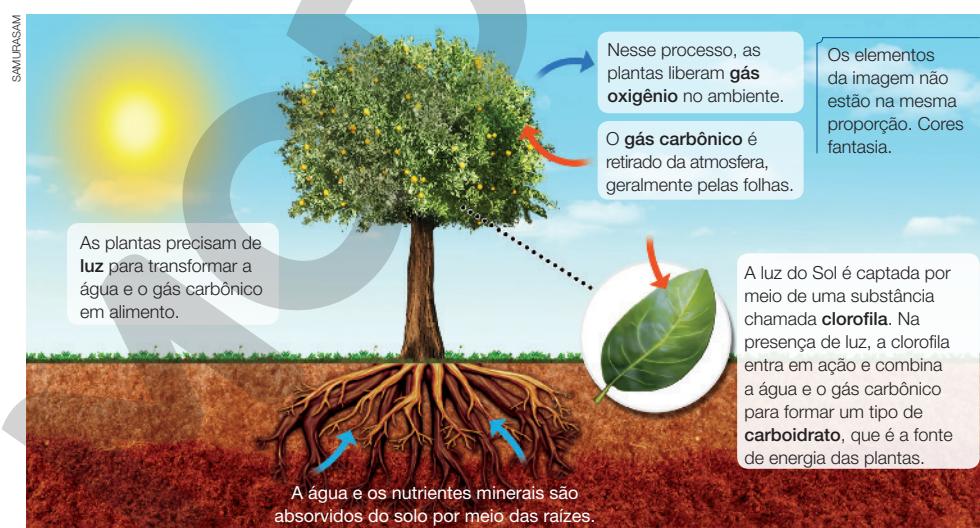
- A água é absorvida do solo por meio das raízes.
- O gás carbônico é retirado da atmosfera, geralmente pelas folhas.

Para realizar a transformação de água e gás carbônico em alimento, as plantas usam a energia da **luz do Sol**. Elas aproveitam a luz por meio de uma substância verde chamada **clorofila**. A cor verde nas plantas se deve à presença dessa substância.

Na presença de luz, algumas células das plantas conseguem combinar a água e o gás carbônico para formar **carboidratos**, que são a fonte de energia das plantas. Açúcar e amido são exemplos de carboidratos.

Além de carboidratos, as plantas liberam gás oxigênio na fotossíntese. Como esse processo só ocorre na presença de luz, a planta não produz alimento nem libera gás oxigênio se for mantida no escuro.

Outras substâncias absorvidas do solo são os nutrientes minerais. Eles são usados na produção das estruturas do corpo das plantas.



64

Sugestão de atividade: A busca pela luz

Esta atividade pode ser útil para demonstrar que as plantas só crescem na presença de luz, por isso também possuem a capacidade de crescer em direção a ela, já que é um elemento essencial para sua sobrevivência.

Material: 2 caixas de papelão com tampa (uma delas deverá apresentar um buraco de 6 cm por 6 cm em uma das laterais); 3 vasos pequenos, com solo adubado; sementes de feijão ou três plantas da mesma espécie (de preferência uma planta com hábito trepador, de crescimento rápido).

- 1** O que aconteceria a uma planta em um ambiente sem gás carbônico, sem luz ou sem água? Espera-se que os estudantes respondam que, em qualquer um dos casos, a planta morreria por falta de alimento, porque não seria possível fazer fotossíntese.
- 2** Observe o quadro abaixo e identifique de onde vem a energia utilizada pelas plantas no processo de fotossíntese.

Do gás carbônico.	Dos alimentos.
Dos nutrientes no solo.	<input checked="" type="checkbox"/> Da luz do Sol.

- 3** Batata e arroz são alimentos ricos em carboidratos.

3. a) Como são alimentos de origem vegetal, os carboidratos são originados na fotossíntese, que é o processo de obtenção de alimento das plantas.



YURI SHUTTERSTOCK

Batata brotando.

- a) Explique de onde vêm os carboidratos desses alimentos.
 b) Em sua opinião, as plantas utilizam os carboidratos que elas próprias produzem?
Resposta pessoal.

- 4** Desenhe uma planta de sua escola ou de sua casa no caderno. Depois, faça um esquema que represente a fotossíntese. **Resposta pessoal.**

- 5** A clorofila pode ser encontrada em várias partes da planta, principalmente nas folhas. Uma das características mais marcantes dessa substância é a sua coloração verde. **5. a)** A clorofila é uma substância que capta a luz do Sol e isso faz com que as plantas consigam produzir seu próprio alimento por meio da fotossíntese.

- a) Qual é a importância da clorofila para as plantas?
 b) O que você acha que pode acontecer se você cobrir a folha de uma planta com um papel preto por vários dias? **5. b)** Resposta pessoal. Os estudantes podem responder que, após vários dias sem receber luz do Sol, a folha deve ficar mais amarelada do que o restante da planta. Eles podem propor, por exemplo, que sem a luz do Sol a folha deixa de produzir clorofila. Consequentemente, sem realizar a fotossíntese, ela não produz carboidratos.

Hora da leitura

- Florinha e a fotossíntese, de Samuel Murgel Branco. Editora Moderna, 2011.

65

Como fazer

Entre superficialmente duas sementes da planta escolhida em cada vaso. Coloque um vaso em cada caixa e tampe-as. Deixe o terceiro vaso em ambiente externo. Mantenha as três montagens próximas a uma janela. Regue sempre que o solo estiver seco. Observe a germinação e o crescimento das plantas.

Resultado esperado

Depois de alguns dias, os ramos da planta que estiver na caixa com buraco estarão voltados em direção a ele. Possivelmente, essa planta emitirá algum ramo pelo buraco. A planta que estiver na caixa fechada não se desenvolverá. Já a planta que estiver fora da caixa deve se desenvolver normalmente.

Durante o processo de fotossíntese, as plantas liberam gás oxigênio na atmosfera, que é usado na respiração da maioria dos seres vivos, incluindo as próprias plantas. Reforce que as partes verdes da planta contêm clorofila e são capazes de realizar fotossíntese.

Ao contrário da maioria dos animais, as plantas estão fixas em seu substrato. Entretanto, isso não significa que não tenham a capacidade de se movimentar. Algumas podem realizar movimentos rápidos, como a mimosa (*Mimosa pudica*), que tem a capacidade de fechar as folhas em resposta ao toque.

O crescimento da planta também pode ser alterado em resposta a um estímulo, como pode ser observado na atividade proposta no rodapé das páginas MP086 e MP087.

- **Atividades 1 e 2.** Aproveite para retomar a importância do gás carbônico, da luz solar e da água no processo da fotossíntese. Verifique se os estudantes percebem que a água e o gás carbônico vão constituir o alimento e que a luz do Sol fornece a energia necessária para esse processo.
- **Atividade 3.** Certifique-se de que todos percebam que as plantas usam parte do alimento que produzem como fonte de nutrientes e de energia para as atividades vitais.
- **Atividade 4.** Espera-se que o desenho contenha informações equivalentes às do esquema na página 64.
- **Atividade 5.** Essa atividade permitirá o trabalho com a competência geral 2 e a competência específica 3, uma vez que estimula os estudantes a exercitarem a curiosidade intelectual e a usarem o conhecimento sobre fotossíntese, a reflexão, a imaginação e a criatividade para elaborar hipóteses sobre o que deve acontecer com a folha de uma planta coberta com um papel preto por vários dias. Se possível, realize a experiência para testar as hipóteses apresentadas.

Domínio da linguagem

Leitura de esquema. O esquema é uma maneira eficiente de organizar e visualizar um processo e auxilia sua compreensão. Oriente os estudantes em relação à leitura de um esquema: a estrutura, a forma de organização, o direcionamento da leitura, o significado de caixas de texto, setas indicativas, linhas etc.

Pergunte aos estudantes se já viram uma planta respirar. Durante a discussão, explique que, embora não seja possível visualizar movimentos respiratórios como em certos animais, as plantas respiram, pois também utilizam o gás oxigênio para liberar a energia dos alimentos.

Explique que o processo é semelhante nos animais: reações químicas entre os alimentos e o gás oxigênio liberam energia para a realização das atividades próprias de cada organismo. A relação do processo respiratório com a liberação de energia será importante para a compreensão do ciclo da matéria e do fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema, de acordo com a habilidade EF04CI05.

Assim como os animais, as plantas respiram o tempo todo. A respiração acontece em todas as células da planta. Já a fotossíntese acontece apenas nas células com clorofila e na presença de luz.

Comente que o fato de as plantas respirarem durante a noite não significa que não possam ficar no mesmo ambiente em que dormimos. Compare com as situações em que compartilhamos ambientes com outras pessoas (que também respiram o tempo todo) sem sermos prejudicados por isso.

Reforce que, apesar de todas as células realizarem a respiração, a maior parte das trocas gasosas ocorre por meio de pequenos orifícios, os quais, em geral, se concentram na superfície inferior das folhas.

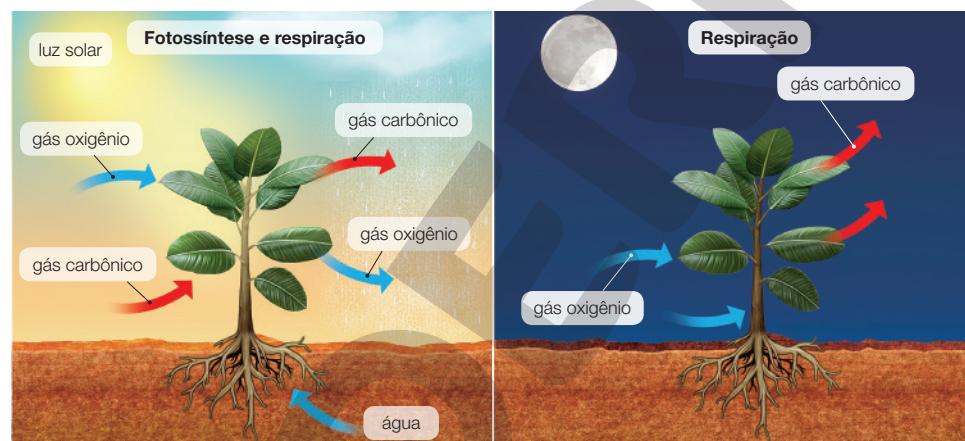
**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI05**

O gás oxigênio e a obtenção de energia

O gás oxigênio é fundamental para a sobrevivência de muitos seres vivos. No interior das células, ele interage com as substâncias fornecidas pelos alimentos, liberando energia. Esse processo recebe o nome de **respiração**. Na respiração, as células também produzem e eliminam o gás carbônico.

Respiração das plantas

Como vimos, as plantas fazem fotossíntese apenas quando há luz, ou seja, durante o dia. Durante a noite, elas não realizam fotossíntese. A respiração, no entanto, ocorre o tempo todo: a planta absorve gás oxigênio e elimina gás carbônico no ambiente tanto durante o dia como durante a noite.



Esquema mostrando os processos que ocorrem na planta durante o dia e durante a noite.

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

A respiração ocorre em todas as partes da planta, especialmente nas folhas, onde existe maior quantidade de pequenos orifícios que permitem que os gases da respiração e da fotossíntese sejam absorvidos e eliminados.

As folhas de certas plantas aquáticas ficam expostas na superfície da água. Os pequenos orifícios dessas plantas estão na parte superior das folhas e ficam abertos durante o dia, quando realizam trocas gasosas. Vitória-régia flutuando na floresta Amazônica, no município de Manaus, Amazonas, em 2020.



SAMURAISSA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1989.

Sugestão de atividade: Como as plantas absorvem e transportam água e nutrientes?

Esta atividade auxilia os estudantes a compreenderem que as plantas absorvem e transportam água e nutrientes.

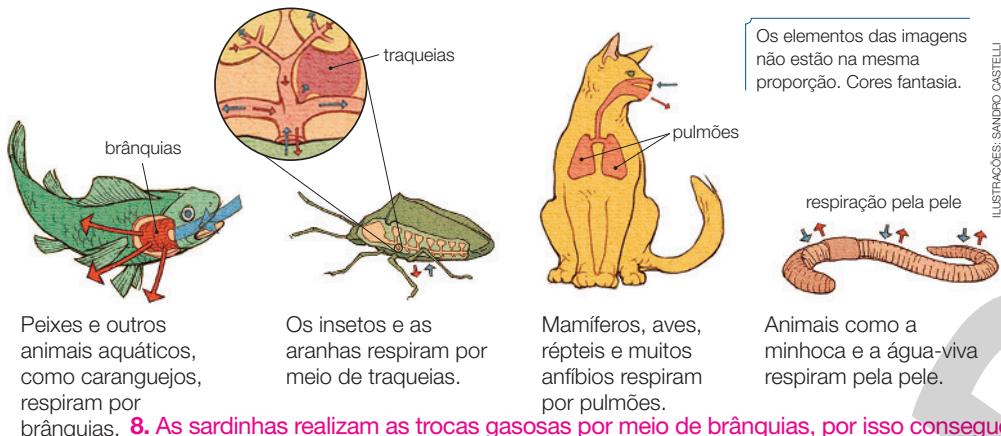
Material: copo ou vaso transparente com água dentro; corante alimentício; uma flor de cor branca.

Como fazer

Acrescente algumas gotas de corante alimentício na água. Faça um corte diagonal no talo da planta, contendo na extremidade uma flor branca retirada da planta no instante

Respiração dos animais

O corpo dos animais apresenta diferentes estruturas para absorver gás oxigênio e eliminar gás carbônico.



8. As sardinhas realizam as trocas gasosas por meio de brânquias, por isso conseguem utilizar o gás oxigênio dissolvido na água. Os golfinhos realizam as trocas gasosas por pulmões, por isso precisam extrair o gás oxigênio do ar.

No dia a dia, o termo **respiração** é muito utilizado para falar dos movimentos de inspiração e expiração realizados pelos pulmões, especialmente no ser humano.

Respire fundo!

Ele está com a **respiração** ofegante.

Melhor você ir lá fora **respirar** ar puro.

Não. Nos balões, **respiração** é usada com o sentido de processo de inspiração e expiração, chamado de **ventilação pulmonar**.

• Pense no que você aprendeu sobre o processo de respiração de plantas e animais. Os termos relacionados à **respiração** das frases dos balões têm o mesmo sentido que o conceito de respiração dos seres vivos?

7 É correto dizer que uma planta não respira porque ela não tem pulmões e não realiza os movimentos de inspiração e expiração? Explique.

Não, pois respiração é o que ocorre nas células das plantas e dos animais.

8 Os golfinhos perseguem grandes cardumes de sardinhas por longas distâncias. Mas, de tempos em tempos, eles precisam subir à superfície para respirar, enquanto as sardinhas não precisam sair da água. Por quê?

9 Minhocas e formigas passam parte de sua vida no solo, onde fazem túneis. Além de serem úteis para a locomoção, esses túneis são importantes para a respiração desses animais. Explique por quê.

Porque esses túneis permitem que o ar e a água entrem e se misturem ao solo, garantindo às plantas e a esses animais o acesso ao gás oxigênio.

67

• **Atividade 6.** Essa atividade e a seguinte permitem verificar se os estudantes conseguem efetivamente diferenciar o processo da respiração, em sua definição científica, dos significados a que a palavra remete no cotidiano. A palavra **respiração** é usada para se referir aos movimentos de inspiração e expiração, característicos do ser humano e de outros grupos de animais, e não ao processo de trocas gasosas que acontece com todas as plantas e animais ou à transformação química que ocorre no interior das células.

• **Atividade 7.** É importante que os estudantes consigam compreender que a respiração não está limitada aos animais que possuem pulmões (realizam os movimentos de inspiração e expiração) e que plantas, invertebrados e até microrganismos respiram.

• **Atividade 8.** Em sites de publicação de vídeos é possível realizar pesquisas e encontrar diversos vídeos de golfinhos se alimentando. Escolha alguns para apresentar aos estudantes antes de responderem a essa questão.

• **Atividade 9.** Lembre aos estudantes que, apesar de ambos se beneficiarem da passagem do ar pelos túneis, a respiração de formigas e minhocas ocorre de maneira diferente. A respiração da formiga é traqueal, e a minhoca realiza as trocas gasosas por difusão, pela pele.

► do experimento. Coloque imediatamente a parte cortada do caule na água. Você e seus estudantes devem aguardar no mínimo 30 minutos para observar. Com o passar do tempo, as pétalas da flor começam a apresentar a coloração do corante.

Desafie os estudantes a explicarem como o corante chegou às pétalas. Se possível, faça um corte no ramo da flor e proponha que eles observem o corte com uma lupa. Eles deverão constatar a presença de canais que conduzem a água pelo interior da planta.

Objetivos do capítulo

- Compreender o processo de decomposição.
- Associar certos fungos e bactérias ao processo de apodrecimento dos alimentos e à decomposição da matéria orgânica.
- Reconhecer a importância da decomposição na natureza.

Ao longo do capítulo, os estudantes vão conhecer a participação de fungos e bactérias na decomposição e a importância ecológica desse processo. Dessa forma, auxilia o desenvolvimento da habilidade **EF04CI06**. Além disso, os estudantes vão conhecer uma transformação química não reversível: a decomposição.

Comente que os produtos que consumimos ou utilizamos no dia a dia podem ser de origem orgânica ou inorgânica. Os materiais de origem inorgânica não servem de alimento para os seres vivos, por isso permanecem no ambiente por mais tempo. O tempo de degradação depende de fatores do ambiente, como temperatura, umidade e pressão.

• Atividade 1. Para evidenciar a diferença entre material orgânico e inorgânico, selecione dois recipientes preenchidos com solo adubado e mantenha-os umedecidos. No primeiro, misture folhas secas, restos de vegetais, frutas e legumes. No outro, entere embalagens de plástico, metal, papel e vidro. Peça aos estudantes que observem os recipientes após uma semana e após 15 dias. Oriente-os a registrarem e compararem os resultados.

• Atividade 2. Se julgar interessante, amplie a pesquisa sobre o humo, pedindo aos estudantes que descubram como e onde é usado e a importância dele na produção de alimentos. Depois, certifique-se de que eles reconhecem que as plantas absorvem água e nutrientes do solo, ou seja, os elementos essenciais que os decompõem devolvem para o solo.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI06

Capítulo

3

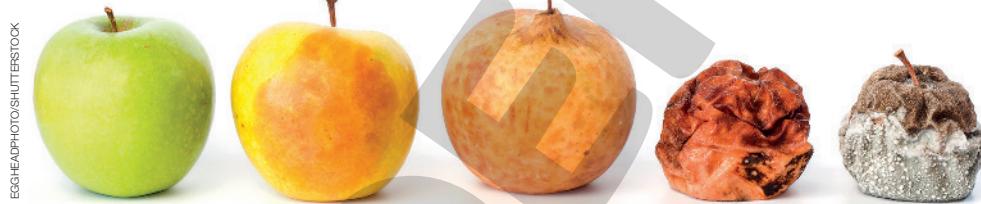
A decomposição

Animais e plantas mortos, fezes, urina, folhas, galhos, outras partes de plantas e restos de alimentos compõem o que é chamado de **matéria orgânica**.

Muitos fungos e bactérias se alimentam da matéria orgânica livre no ambiente. Para isso, elas liberam no meio em que vivem líquidos digestivos que quebram a matéria orgânica, gerando substâncias menores e mais simples. Essa transformação química é chamada **decomposição** ou **apodrecimento**.

Por essa razão, esses fungos e essas bactérias recebem o nome de organismos **decompositores**.

As substâncias originadas da decomposição da matéria orgânica servem de nutrientes para esses organismos, permitindo que eles cresçam e se desenvolvam.



Os fungos e as bactérias que crescem nas frutas causam seu apodrecimento. A fotografia apresenta a sequência de apodrecimento de uma maçã-verde.

- 1** Qual é o alimento de fungos e bactérias decompositores?
A matéria orgânica em geral; por exemplo, os organismos mortos e as fezes.
- 2** Leia o texto a seguir e faça o que se pede.

[...] O papel dos microrganismos no ciclo da matéria orgânica no solo, bem como na natureza, em geral, é indispensável. Sem a transformação dos restos animais e vegetais em húmus, todos os elementos essenciais ficariam armazenados nesses organismos mortos e não poderiam ser reutilizados.

[...]

LEGNAIOL, S. Húmus: o que é e quais são suas funções para o solo. Ecycle. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/1313-humus.html>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

- Faça uma pesquisa sobre o que é o humo (húmus) e escreva seu significado no caderno.
 - Cite um exemplo de ser vivo que reutiliza os elementos essenciais que os decompõem devolvendo para o solo. **Resposta pessoal.**
- 2. a) Humo ou húmus é a matéria orgânica que resulta da decomposição de animais e plantas mortos. Ela é depositada natural ou artificialmente no solo e o torna mais fértil.**

Sugestão de atividade: Como fazer uma composteira na escola

Material: um buraco no solo com cerca de 1 m² ou um recipiente de madeira ou tijolos com a mesma medida; sobra de alimentos; papéis; papelão e palha; água; uma pás.

Como fazer

- No buraco no solo ou recipiente de madeira ou tijolos, coloque os resíduos na proporção de 25% de restos de comida e 75% de materiais secos – papéis, papelão e palha. É preciso respeitar essas quantidades para que os alimentos não se tornem uma massa compacta e malcheirosa. [...]

Importância da decomposição

A decomposição é um processo muito importante na natureza. Parte das substâncias originadas da decomposição fica disponível no solo, na forma de nutrientes. As plantas absorvem esses nutrientes, utilizando-os para seu próprio crescimento. Ao se alimentarem das plantas, os animais também estão aproveitando, de maneira indireta, os nutrientes liberados pela decomposição.

Sem a decomposição feita pelos microrganismos, a matéria orgânica levaria muito tempo para se degradar. Haveria acúmulo de animais e plantas mortos, de restos de alimento e outros detritos. Faltariam nutrientes para o crescimento das plantas, o que afetaria todos os seres vivos.



Fungos crescendo sobre tronco de árvore caída. A decomposição é o processo responsável pela reciclagem dos nutrientes, devolvendo-os ao meio ambiente. Animais e plantas são beneficiados pela decomposição. Município de Manaus, Amazonas, em 2018.



Trabalhador do município de Caetité, na Bahia, em 2019, manejando uma pilha de **compostagem**. Essa técnica acelera a decomposição natural da matéria orgânica. Ela é usada para produzir adubo para plantas.

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

Explique que alguns restos de seres vivos se decompõem mais lentamente que outros. A madeira, por exemplo, possui substâncias que os seres decompositores não conseguem digerir facilmente e por isso demora mais para apodrecer, especialmente se não estiver em local quente e úmido.

Explique que a decomposição altera as substâncias que formam o organismo e que essa transformação é irreversível. Use como exemplo a imagem da maçã apodrecendo, da página anterior: uma vez decomposta, a maçã não retorna ao seu estado inicial.

- **Atividade 3.** Aproveite a discussão sobre decomposição do lixo e proponha a montagem de uma composteira na escola (veja Sugestão de atividade desta dupla de páginas). Caso haja refeitório na escola, pode ser feito um projeto coletivo envolvendo a cozinha para que o lixo orgânico seja separado e destinado à composteira.

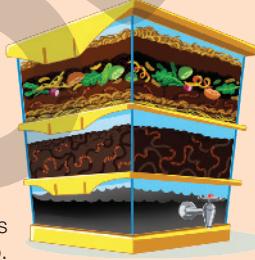
É possível que alguns estudantes já façam compostagem em casa ou que conheçam ações ou projetos que coletam resíduos orgânicos. Estimule-os a conversarem com seus familiares sobre o tema. Eles podem pensar em formas possíveis de dar um destino adequado aos resíduos orgânicos domésticos. Na aula seguinte, promova uma troca de ideias e sugestões que poderão contribuir com ações efetivas em casa e na escola.



3 Leia o texto, observe a imagem e responda às questões.

Os resíduos orgânicos produzidos em casa, como folhas e cascas de vegetais, podem ser aproveitados por meio da compostagem. Nesse processo, a matéria orgânica é degradada e resulta em um composto rico em nutrientes, que pode ser utilizado em hortas e jardins como adubo.

Representação de composteira. Nela, são adicionadas camadas de serragem, solo e minhocas ao material orgânico.



MILA HORTENCIO

a) O que acontece com os resíduos orgânicos domésticos colocados na composteira? **Eles sofrem decomposição e são transformados em um composto rico em nutrientes.**

b) Discuta com seus colegas a importância da compostagem doméstica.
Resposta pessoal.

69

- 2. Ponha mais material seco em cima da pilha, umedeça com bastante água e depois cubra a composteira.
- 3. Deixe descansar por cerca de 15 dias. Depois disso, revire o material com a ajuda da pás, mais ou menos uma vez por semana, e acrescente água sempre que a mistura estiver seca demais.
- 4. A duração do processo pode variar [...]. Por isso, é importante estar atento à transformação que passa a acontecer – o lixo começa a ganhar o aspecto de solo fértil. Quando isso acontecer, o novo solo pode ser usado para cultivo de hortaliças, plantas e flores. [...]

LOPES, N. *Como fazer uma composteira na escola*. Disponível em: <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/659/como-fazer-uma-composteira-na-escola>>. Acesso em: 3 mar. 2021.

• **Atividade 4.** Comente que a composição dessa camada varia de acordo com o ecossistema onde ela se encontra e com suas características. Florestas com grandes quantidades de árvores e de animais, associadas ao alto índice de chuvas e altas temperaturas, por exemplo, produzem maior quantidade de serapilheira. Mencione que, além de quantidades significativas de nutrientes que retornam ao solo por meio da decomposição, essa camada contribui para diminuir a erosão, funciona como isolante térmico, ajuda a reter água no solo e abriga sementes e mudas.

• **Atividade 5.** Tendo estudado a alimentação de plantas, animais e de compostores, os estudantes podem desenvolver a compreensão do ciclo de matéria nos ecossistemas. Auxilie-os a perceberem que a matéria orgânica entra nos ecossistemas pela ação dos produtores, como as plantas. Boa parte dessa matéria percorre outros níveis tróficos (consumidores) até ser decomposta, compor o solo e retornar às plantas, formando um ciclo. Dessa forma, essa atividade auxilia no desenvolvimento das habilidades EF04CI04, EF04CI05 e EF04CI06.

BNCC em foco:
EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06

4

Leia o texto e localize as informações solicitadas a seguir. Depois, escreva as respostas no caderno.

Serapilheira

O solo das florestas é coberto por uma camada de matéria orgânica chamada **serapilheira**. Ela é formada principalmente por restos de plantas, como folhas, galhos, sementes, flores e frutos, e também por restos de animais mortos, urina e fezes.



K.D. LEFFER/ALAMY/FOTOFARNA

Solo coberto por serapilheira na floresta amazônica. Peru, em 2019.

Fungos e bactérias fazem a decomposição da matéria orgânica e os nutrientes ficam disponíveis no solo, deixando-o mais fértil. Árvores e outras plantas absorvem os nutrientes do solo, crescem e servem de alimento para muitos animais. Quando morrem, os seres vivos vão compor a serapilheira, dando continuidade a esse **ciclo da matéria**.

Os materiais que compõem a serapilheira vêm dos restos de plantas e animais

a) De onde vêm os materiais que compõem a serapilheira? **que vivem na floresta.**

b) Qual é a importância da decomposição da serapilheira para plantas e animais? **A decomposição disponibiliza nutrientes no solo que são absorvidos pelas plantas. Ao se alimentarem das plantas, os animais também aproveitam os nutrientes liberados pelos decompositores. Quando**

Converse com seus colegas e respondam: o que vocês entendem por “ciclo da matéria”? Resposta pessoal.

esses seres vivos morrem, eles passam a fazer parte da serrapilheira, formando um ciclo.

5

70

Texto complementar

Noruega inaugura “cofre” global de sementes no Ártico

Bem perto do Polo Norte, uma montanha gelada guarda o tesouro genético do planeta. Trata do projeto mais ousado de preservação da vida vegetal, inaugurado hoje no arquipélago norueguês de Svalbard.

O objetivo é conservar até 4,5 milhões de amostras de sementes e 2 bilhões de sementes de todas as espécies cultivadas pelo ser humano. Esse patrimônio, mantido em segurança máxima, estará protegido de catástrofes naturais e até mesmo de guerras nucleares.

ÁLBUM de Ciências

Preservação total

A preservação de um organismo inteiro, sem que ocorra a sua decomposição, é um evento muito raro. Em geral, o processo de decomposição inicia-se imediatamente após a morte de qualquer ser vivo.

Algumas condições ambientais, no entanto, como temperaturas baixas e falta de umidade, dificultam a ação de organismos decompõedores. Nessas condições, as funções vitais desses organismos ficam prejudicadas, impossibilitando o processo de decomposição da matéria orgânica. Dessa forma, é possível criar réplicas de seres vivos que viveram há milhares de anos e foram preservados nessas condições.

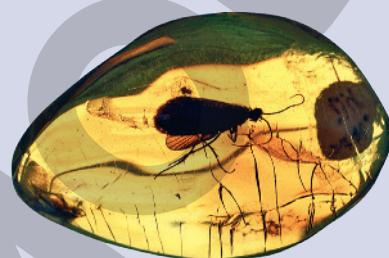


ANDREAS ARNOLD/PICTURE ALLIANCE/GETTY IMAGES

Réplica de mamute que foi preservado no gelo, exposto no Museu Wiesbaden, na Alemanha, em 2018. Estima-se que esse animal tenha vivido há 20 mil anos.

GLOSSÁRIO

Réplica: imitação ou cópia muito semelhante ao original.



DE AGOSTINI/VALTERZ/GETTY IMAGES

Inseto e pedaços de plantas preservados em âmbar.

Outra forma de evitar a decomposição é se o organismo for preservado em âmbar. O âmbar é uma resina fóssil, originada de plantas antigas. Os seres vivos que ficaram presos nessa resina não sofrem decomposição. Já foram encontrados animais, plantas e mesmo microrganismos integralmente preservados nesse tipo de resina.

- Com a ajuda de um adulto, faça uma pesquisa sobre um animal que viveu no Brasil há muitos anos e que teve partes do corpo preservadas. Procure saber por que essas partes não sofreram decomposição.

Respostas variáveis.

71

► “É o último refúgio das lavouras do mundo”, diz Cary Fowler, diretor da Global Crop Diversity Trust, organização, criada pela FAO (órgão das Nações Unidas para agricultura), que coordena o projeto juntamente com a Noruega. [...]

A escolha de abrigar o *bunker* ecológico nesse remoto arquipélago acima do Círculo Polar Ártico não foi por acaso. Além de ter clima e geologia ideais, Svalbard é distante o bastante para manter em segurança a herança genética vegetal.

A nova Arca de Noé fica escondida no final de um túnel de 120 metros, escavado em rochas geladas a 70 metros de profundidade e será mantida a -18 °C. [...]

FONSECA-SOURANDER, L. Noruega inaugura “cofre” global de sementes no Ártico. *Folha de S.Paulo*, 26 fev. 2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2602200801.htm>>. Acesso em: 2 mar. 2021.

Objetivos da seção

- Compreender a influência da umidade e da temperatura no processo de decomposição.
- Conhecer exemplos de seres vivos preservados congelados.

Após a leitura do texto e das imagens, questione os estudantes se identificam alguma relação entre as informações apresentadas e o hábito de conservar alimentos na geladeira. Espera-se que deduzam que as geladeiras são eficientes porque, ao manterem os alimentos em temperatura baixa, reduzem bastante a ação de seres decompõedores.

O uso de baixas temperaturas para evitar a decomposição inspirou a criação de um “banco mundial de sementes” em uma geleira na Noruega. Para saber mais sobre o assunto, veja o *Texto complementar* abaixo. A notícia é de 2008, ano da criação do banco de sementes. Desde então, apesar de todas as precauções, o projeto tem sido ameaçado pelo aumento das temperaturas globais. Se desejar aprofundar o assunto, incentive os estudantes a procurarem notícias recentes sobre o projeto e proponha um debate com base nas informações coletadas.

Ao observar que organismos congelados foram preservados, os estudantes poderão verificar a influência da temperatura no processo de decomposição. Informe que poucos organismos decompõedores podem sobreviver a temperaturas baixíssimas. Com isso, podem concluir que a decomposição é uma transformação não reversível e que sua ocorrência depende também de fatores ambientais.

- **Tarefa de casa.** Proponha aos estudantes que pesquisem sobre os animais da megafauna brasileira. Trata-se de um conjunto de animais pré-históricos de grandes proporções, que conviveram com a espécie humana, extintos há cerca de 10 000 a 40 000 anos. Em geral, é comum encontrar partes do corpo mais duras e resistentes à decomposição e à erosão, como dentes, conchas, carapaças e ossos. Por isso, a maioria do registro fóssil desses animais é constituída por fósseis desses restos biológicos.

BNCC em foco:
EF04CI06

MP093

Objetivos do capítulo

- Compreender o conceito de ecossistema.
- Identificar os componentes de um ecossistema.
- Reconhecer que os componentes de um ecossistema se relacionam entre si.

Pergunte aos estudantes se um aquário é um ecossistema. Caso a resposta seja negativa, pergunte se o peixe é capaz de sobreviver nesse ambiente. Para que os seres vivos sobrevivam, eles necessitam fazer trocas, tanto com o meio em que vivem quanto com outros seres vivos. Explore tais relações, questionando o que seria necessário para montar um aquário: que tipo de água (os peixes estão adaptados a águas com diferentes concentrações de sais), um termômetro ou um termostato (requerem uma temperatura ideal), bomba de oxigênio (precisam respirar), a presença de algas (alimento), local iluminado (algas realizam fotossíntese), filtros (seres vivos liberam restos e excretas), entre outros fatores. Após a discussão, espera-se que todos os estudantes reconheçam o aquário como um ecossistema.

A ilustração da página 72 permite explorar aspectos da habilidade EF04CI04. Assim, procurem estabelecer relações entre os seres vivos apresentados, especialmente relações alimentares, além de identificar os ecossistemas que habitam e as relações que podem estabelecer com o ambiente.

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI04

Texto complementar

Ecossistemas

Todas as entidades biológicas necessitam de matéria para sua construção e energia para suas atividades. [...] A importância intrínseca dos fluxos de energia e de matéria significa que os processos das comunidades são fortemente vinculados ao ambiente abiótico. O termo ecossistema é usado para denotar a comunidade biológica junto com o ambiente abiótico em que ela está inserida. Assim, os ecossistemas normalmente incluem produtores primários, decom-

positores e detritívorus, uma certa quantidade de matéria orgânica morta, herbívoros, carnívoros e parasitos mais o ambiente físico-químico que proporciona as condições para a vida e atua como uma fonte e um dreno para energia e matéria.

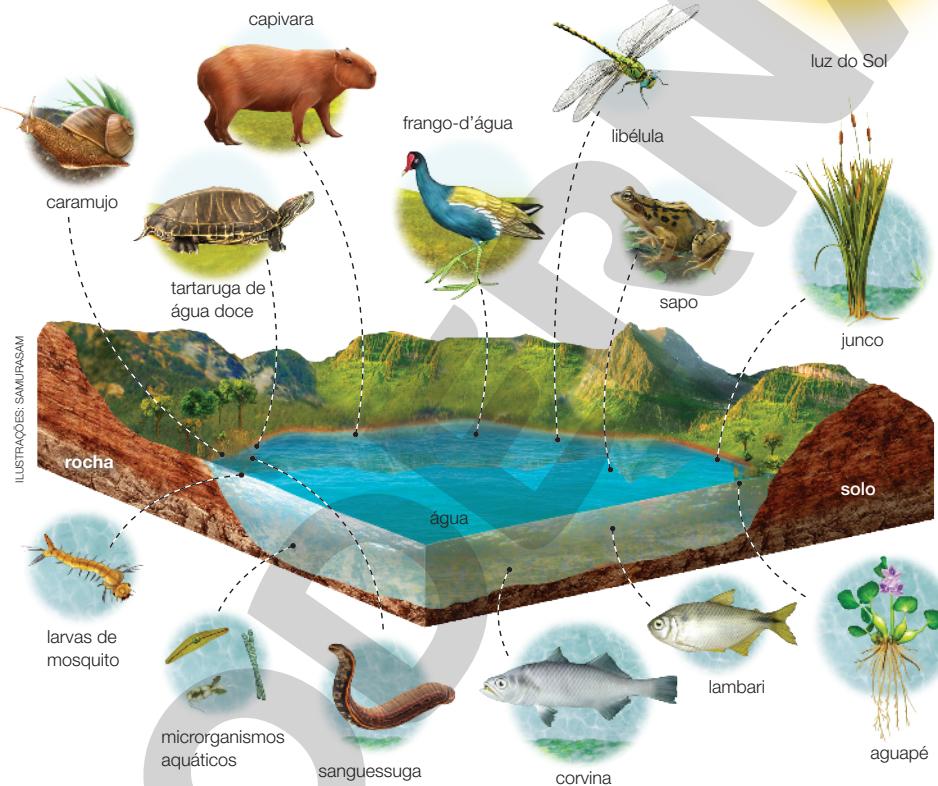
BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 499.

Capítulo

4

Os ecossistemas

O conjunto formado pelos seres vivos e pelos componentes não vivos de um local, e a forma como esses elementos interagem, é chamado de **ecossistema**.



Seres vivos: plantas, animais e microrganismos.

Componentes não vivos: rochas, água, solo, ar e luz do Sol.

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

Uma floresta inteira ou apenas um rio dessa floresta podem ser considerados um ecossistema. O tamanho do ecossistema depende do ponto de vista de quem o está estudando.

Além disso, ecossistemas podem ser muito diferentes. Eles variam de acordo com as características ambientais. Alguns são quentes e secos, com poucas chuvas; outros são úmidos e com sombra, com chuvas abundantes; há os que são alagados e os que são marinhos, entre outros exemplos.

72

- 1. a)** As cavernas são ambientes úmidos e escuros. Os animais citados possuem um corpo sem cor e sem olhos, com longas antenas e um olfato bem apurado.

1 Leia o texto e identifique as informações solicitadas. Depois, converse com seus colegas.

Nos ecossistemas de cavernas, que são ambientes úmidos e escuros, vivem alguns animais cujo corpo não tem cor nem olhos, mas tem longas antenas e um olfato bem apurado.

- a) Quais características dos ecossistemas de cavernas e dos animais que vivem nesses ambientes foram citadas? **1. b)** Resposta pessoal. Os estudantes poderão mencionar a relação entre falta de cor na pele e
- b) Em sua opinião, existe relação entre as condições do ecossistema de caverna e as características dos animais que nele vivem?

falta de Sol (os pigmentos da pele ajudam na proteção aos raios nocivos do Sol); a ausência de olhos ao fato de não haver luz para a visão; as antenas e o olfato apurado como órgãos sensoriais que permitem perceber o ambiente sem o auxílio da visão.

Cada ecossistema é de um jeito

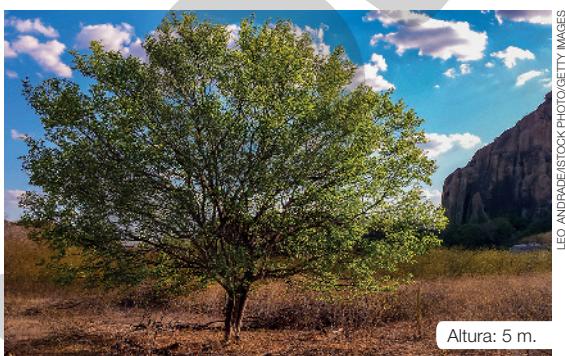
Existem muitos ecossistemas diferentes, e cada um deles abriga seres vivos característicos, **adaptados** ao ambiente em que vivem.

A árvore chamada mangue-vermelho, por exemplo, habita os manguezais, locais com solo alagado, pobre em gás oxigênio e com muito sal. O mangue-vermelho consegue sobreviver nesse ambiente porque partes de suas raízes ficam acima do nível da água e têm estruturas que eliminam o excesso de sal de seu corpo.

Os juazeiros são árvores encontradas em ecossistemas com longos períodos de seca. Eles sobrevivem nesses locais porque têm folhas grossas e espinhos, que diminuem a perda de água, e raízes que captam água do subsolo em grandes profundidades.



O mangue-vermelho vive em terrenos alagados e com muito sal. Município de Cananeia, São Paulo, em 2019.



Os juazeiros sobrevivem a longos períodos sem chuva. Município de Quixadá, Ceará, em 2018.

• **Atividade 1.** Partindo de um exemplo de ecossistema, explora-se a relação entre estruturas e órgãos dos seres vivos e características do ambiente em que vivem. Assim, verifique se os estudantes reconhecem características do ambiente de caverna e dos animais cavernícolas mencionados no texto. Depois, verifique se estabelecem relações possíveis entre ambos. Dessa forma, é possível trabalhar com as competências geral 2 e específica 3. Se julgar pertinente, apresente outros exemplos de animais e plantas e suas adaptações ao meio em que vivem.

Uma das ideias importantes desse tema é a noção de adaptação. Não se espera que os estudantes construam um entendimento aprofundado e formal desse conceito. Contudo, almeja-se elaborar uma primeira noção de que os seres vivos apresentam atributos físicos e comportamentais que permitem que sobrevivam em determinado ambiente.

Aproveite o trecho do texto que se refere aos manguezais e a fotografia do mangue-vermelho e peça aos estudantes que comparem essas informações e a imagem com a ilustração de abertura da unidade.

O estudo das relações alimentares permite aos estudantes identificar o papel desempenhado pelos seres vivos nas cadeias alimentares. Dessa forma, o capítulo favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI04**.

Auxilie os estudantes na leitura do esquema. Questione-os sobre a classificação dos animais quanto à alimentação (o caramujo é herbívoro, enquanto o tuiuú é carnívoro). Pergunte se é possível ter uma cadeia alimentar formada somente por carnívoros. Espera-se que os estudantes associem o que estudaram sobre a alimentação dos animais ao papel que desempenham nas relações alimentares do ecossistema.

Comente que a vida como a conhecemos não seria possível se não houvesse organismos fotossintetizantes, como as plantas e as algas, uma vez que, além de disponibilizarem gás oxigênio, esses organismos são a base da maioria das cadeias alimentares.

Domínio da linguagem

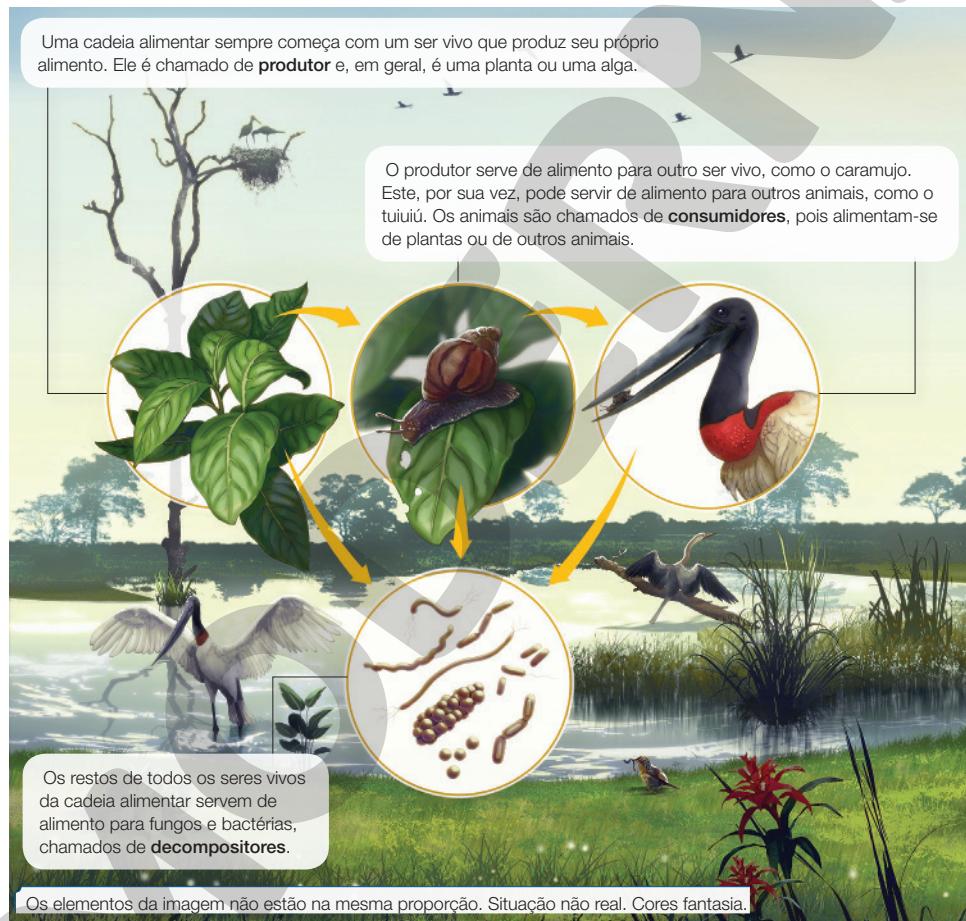
Leitura de esquema. As diferentes cadeias alimentares podem ser representadas esquematicamente. Esquemas desse tipo, seguidos de legendas explicativas, são muito frequentes em Ciências. Portanto, é muito importante orientar os estudantes na leitura e na compreensão de esquemas, explorando a estrutura de representação, a forma como está organizado, o direcionamento em que se dá a leitura etc. Isso vai favorecer, inclusive, a produção dessa forma de linguagem.

BNCC em foco:
EF04CI04

Relações alimentares

Em um ecossistema, os seres vivos não dependem apenas das características ambientais. Eles também dependem uns dos outros, por isso se relacionam de várias maneiras.

Quando um ser vivo se alimenta de outro, ele estabelece uma relação alimentar. A sequência esquemática que representa as relações alimentares em um ecossistema é chamada de **cadeia alimentar**. Veja um exemplo na imagem a seguir.



NELSON COSENTINO

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

74

Texto complementar

Os saprótrofos

[...] os saprótrofos (organismos que utilizam matéria orgânica morta) não controlam a taxa com que seus recursos se tornam disponíveis ou se regeneram; eles dependem da taxa com que alguma outra força (senescênci, doença, luta, queda das folhas das árvores) libera o recurso do qual vivem. [...] Distinguem-se dois grupos de saprótrofos: decompositores (bactérias e fungos) e detritívoros (animais consumidores de matéria morta). [...] De fato, é na ciclagem de nutrientes que os decompositores e detritívoros desempenham seu papel fundamental. [...]

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 326.

 2 Leia o texto a seguir e identifique as relações alimentares que ele descreve.

No Pantanal, as plantas aquáticas servem de alimento para peixes conhecidos por lambaris. Nesse ecossistema, as piranhas obtêm dos lambaris a energia de que precisam. Já as ariranhas sobrevivem alimentando-se de piranhas.

- Represente as relações alimentares que você identificou por meio de uma cadeia alimentar. **plantas aquáticas → lambaris → piranhas → ariranhas**

Fluxo de energia

O Sol é a principal fonte de energia para os ecossistemas. Os produtores utilizam essa energia para produzir seu próprio alimento. Parte da energia que os produtores acumulam é utilizada para seu crescimento e desenvolvimento.

Quando um consumidor se alimenta de uma planta, aproveita apenas parte da energia. Se esse animal servir de alimento para outro, este também receberá uma quantidade menor de energia. Assim, a quantidade de energia diminui ao longo das cadeias alimentares.

O caminho da energia ao longo das cadeias alimentares é chamado de **fluxo de energia**.

3. b) O ser humano é um consumidor, como todos os outros animais. Nós nos alimentamos de outros seres vivos.

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



O fluxo de energia ocorre em uma única direção nas cadeias alimentares. A espessura da seta azul indica a quantidade de energia gasta e transferida.

 3 Respostas pessoais.

Leia cada frase a seguir para um colega e diga se você concorda com o que está escrito. Explique a sua resposta.

3. a) Realmente, todos os animais são consumidores, pois só conseguem obter energia

- Nenhum animal produz seu próprio alimento, todos são consumidores.
 - O ser humano é um produtor porque faz seu próprio alimento.
 - A energia nos ecossistemas não é reciclada, ela segue um fluxo em uma única direção.
- e matéria a partir da alimentação.**
- Os organismos gastam energia em suas atividades, e a energia entra continuamente nas cadeias alimentares pela ação dos produtores.**

75

Comente com os estudantes que, embora a energia seja obtida dos alimentos (matéria), ela não circula nos ecossistemas, isto é, não retorna aos produtores, ao contrário do que ocorre com a matéria. Por isso, diz-se que o fluxo de energia é unidirecional. A energia entra no ecossistema continuamente, originada do Sol e capturada pela ação dos organismos produtores, como plantas e algas. O estudo desse tema e a realização da **atividade 3** favorecem o desenvolvimento da habilidade **EF04CI05**, pois destacam semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.

• **Atividade 2.** Aproveite essa atividade para avaliar se os estudantes compreenderam a forma correta de representar as relações alimentares descritas no texto. Assim, além de identificar os seres que se alimentam de outros seres, eles devem se preocupar em indicar a seta na direção do ser vivo que se alimenta do anterior. Dessa forma, a atividade permite explorar a habilidade **EF04CI04**.

• **Atividade 3.** Teste junto aos estudantes outras formas de responderem corretamente às alternativas. Ao final, peça a eles que reescrevam suas respostas.

BNCC em foco:
EF04CI04, EF04CI05

Objetivos da seção

- Desenvolver a compreensão leitora por meio de um texto expositivo com estrutura comparativa.
- Produzir um comparativo a partir de um modelo.
- Conhecer diferenças entre dois ecossistemas marinhos.

Peça aos estudantes que façam uma primeira leitura silenciosa do texto. Depois, leia o texto com eles ou proponha uma leitura em forma de jogral, em que cada estudante lê uma frase ou um trecho. Promova uma discussão sobre o texto e proponha que o relacionem com as imagens apresentadas. Note que as informações apresentadas no texto permitem explorar aspectos relacionados às habilidades EF04CI04 e EF04CI05.

Identifique, com os estudantes, as características divergentes entre os dois ambientes. Procurem identificar a relação entre os elementos não vivos e as características dos seres que vivem nele. Questione se os estudantes conhecem outros exemplos de seres vivos relacionados a esses ambientes.

Peça aos estudantes que reconheçam os marcadores no texto lido e que façam uso deles na elaboração do texto comparativo.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI04, EF04CI05

Para ler e escrever melhor

O texto compara ecossistemas marinhos na superfície e no fundo do mar.

Animais marinhos em diferentes ecossistemas

O ambiente marinho não é todo igual. As condições na superfície, por exemplo, são muito diferentes das encontradas nas profundezas do mar, região conhecida como zona abissal.

As águas da superfície recebem muitos raios solares, sendo iluminadas e, de modo geral, mais quentes. As águas mais profundas, **por sua vez**, são escuras e frias.

Os animais que vivem na superfície do mar encontram mais alimento, pois a luminosidade possibilita a sobrevivência dos seres vivos que fazem fotossíntese.

Esses seres vivos são a base da cadeia alimentar e sustentam diversos animais.

No entanto, na zona abissal, não há luz que permita a fotossíntese. Com isso, os animais que vivem lá se alimentam dos poucos seres vivos desse ambiente ou dos organismos que afundam até grandes profundidades, geralmente depois de mortos.



Comprimento: 15 cm.

Esse peixe é um tipo de tamboril, conhecido como demônio das estrelas, e vive na zona abissal. Algumas partes do seu corpo são capazes de emitir luz. Golfo do México, em 2015.



Cardume em ecossistema marinho próximo à superfície. Fernando de Noronha, Pernambuco, em 2019.

76

Texto complementar

Predadores

Em uma definição simples, a predação é o consumo de um organismo (a presa) por outro organismo (o predador), em que a presa está viva quando o predador a ataca pela primeira vez. Isso exclui a detritivoria, o consumo de matéria orgânica morta [...].

Existem dois modos principais de classificar os predadores. Nenhum é perfeito, mas ambos podem ser úteis. A classificação mais óbvia é a “taxonômica”: os carnívoros consomem animais, os herbívoros consomem vegetais e os onívoros consomem ambos (ou, mais corretamente, os onívoros consomem presas de mais de um nível trófico – vegetais e herbívoros).

As diferentes condições desses ambientes também influenciam as características de seus habitantes. Os animais que vivem na superfície têm olhos que permitem visualizar o alimento e fugir dos predadores. **Contudo**, nas regiões abissais, de forma geral, os seres vivos são cegos ou têm olhos pouco desenvolvidos. Em alguns casos, podem-se encontrar animais com a capacidade de produzir luz em seu próprio corpo ou com longas antenas que permitem perceber o ambiente ao seu redor.

Analise

- 1** Identifique as expressões em destaque no texto.

- O que elas indicam? As expressões (*por sua vez, no entanto, contudo*) indicam a relação de oposição entre os aspectos que estão sendo comparados.

Organize

- 2** Copie o quadro em seu caderno e complete-o com informações do texto.

ausência de luz e temperaturas mais baixas

	Zona próxima à superfície	Zona abissal
Luz e temperatura	presença de luz e temperaturas mais elevadas	
Quantidade de alimento	grande	pequena
Características dos seres vivos	com olhos	

cegos ou com olhos pouco desenvolvidos, com capacidade de produzir luz ou com antenas muito desenvolvidas

Escreva

- 3** Escreva um texto no seu caderno comparando os ecossistemas encontrados no Mato Grosso e no Pará.

Exemplos de organismos	Ecossistema encontrado no	
	Mato Grosso	Pará
Produtores	Grama, pequiá e canela-de-ema	Algas e plantas aquáticas
Consumidores	Ema, tamanduá-bandeira e cupim	Caramujos, camarões e peixes
Decompositores	Fungos e bactérias	Fungos e bactérias

77

• **Atividade 1.** Essa atividade permite avaliar a compreensão das informações presentes no texto.

• **Atividade 2.** A atividade tem por objetivo organizar as informações do texto, para que os estudantes possam entender e, se possível, utilizar a mesma estratégia para a produção de seus próprios textos expositivos.

• **Atividade 3.** Há diversas maneiras de redigir uma comparação. Antes de pedir aos estudantes que iniciem a produção textual solicitada na atividade, volte ao texto do livro para mostrar como ele foi estruturado. Comente que, em geral, há um parágrafo de introdução, no qual se apresenta o que será comparado. Nos demais parágrafos, descreve-se, um a um, os elementos de comparação entre os ecossistemas. Para a elaboração de comparações, podem-se utilizar marcadores textuais, como os exemplificados a seguir.

- Para apontar diferenças: por um lado, por outro lado, ao contrário de, enquanto.
- Para apontar semelhanças: assim como, também, tanto (tão) / quanto.

Antes da produção do texto, solicite aos estudantes que pesquisem mais informações sobre cada ambiente e também imagens em fontes de informações impressas ou eletrônicas. O trabalho de pesquisa e produção do texto pode ser feito de maneira interdisciplinar com Língua Portuguesa, favorecendo o desenvolvimento de habilidades de uso de linguagem verbal relacionadas à competência geral 4.

ou herbívoros e carnívoros). Uma alternativa, contudo, é uma classificação “funcional” [...]. Nesse caso, há quatro tipos principais de predadores: predadores verdadeiros, pastadores, parasitóides e parasitos [...].

Os predadores verdadeiros matam suas presas quase imediatamente após atacá-las: durante o seu tempo de vida, matam muitas ou diferentes presas, com frequência consumindo-as na sua totalidade. A maioria dos carnívoros mais conhecidos, como tigres, águias, besouros coccinélideos [joaninhas] e plantas carnívoras, são predadores verdadeiros, mas também os são os roedores granívoros, as formigas granívoras, as baleias consumidoras de plâncton etc.

Objetivos da seção

- Perceber que um mesmo organismo pode participar de diversas cadeias alimentares.
- Montar e identificar exemplos de cadeias alimentares.
- Reconhecer que alterações nas cadeias alimentares podem levar a desequilíbrios ambientais.

Essa *Atividade prática* permite que os estudantes apliquem o que aprenderam sobre cadeia alimentar, como os conceitos de herbívoro, carnívoro e onívoro, além de produtor, consumidor e decompositor. Dessa forma, contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CI04. Avise que os seres citados na atividade são meramente ilustrativos. Os estudantes devem reconhecer que os organismos fotossintetizantes são a base da maioria das cadeias alimentares e os decompositores são essenciais para a ciclagem de nutrientes em um ecossistema, ocupando o elo final de uma cadeia alimentar.

Atividade prática Brincadeira

Jogo da cadeia alimentar

Na natureza, as cadeias alimentares não se mantêm isoladas umas das outras. Produtores, consumidores e decompositores normalmente fazem parte de diversas cadeias ao mesmo tempo. Por exemplo, uma planta pode servir de alimento para um inseto e uma ave, enquanto um mamífero pode se alimentar de frutos e também de invertebrados. Vamos entender melhor como isso funciona.

Primeiro, observe atentamente as fichas abaixo.

ILLUSTRAÇÕES: TEL COELHO

Gafanhoto Inseto que se alimenta de plantas. Quando em grandes bandos, pode destruir plantações.	Serpente Réptil carnívoro que se alimenta de pequenos roedores, anfíbios, aves e até mesmo de outras serpentes.	Fungos e bactérias Seres decompositores que se alimentam de restos de animais e plantas.	Baleia Mamífero aquático. Algumas espécies se alimentam de pequenos invertebrados e algas microscópicas.
Coruja Ave carnívora de hábitos noturnos que se alimenta de pequenas aves, roedores e insetos.	Capim Planta rasteira que realiza fotossíntese.	Rato Mamífero onívoro que come, inclusive, frutos e insetos. Serve de alimento para corujas, gaviões, serpentes etc.	Sapo Anfíbio que vive em ambientes úmidos, alimentando-se de insetos. Pode ser presa de serpentes, aves e mamíferos maiores.
Ipê-amarelo Árvore de grande porte que produz flores amarelas.	Krill Nome dado a um conjunto de animais invertebrados semelhantes ao camarão que servem de alimento a baleias e raias.	Tivira Ave de médio porte, muito sociável. Vive em bandos ruidosos e faz ninhos nas árvores. Alimenta-se de flores e frutos.	Algas azuis Seres microscópicos que realizam fotossíntese e servem de alimento para muitos organismos, incluindo o krill.
Ser humano Mamífero que vive em diversos ambientes do planeta. Alimenta-se de inúmeras espécies de animais e vegetais.	Algas Seres aquáticos que fazem fotossíntese. Servem de alimento para muitos peixes.	Lambari Peixe de água doce de pequeno porte que se alimenta de algas.	Traíra Peixe carnívoro de água doce bastante agressivo que se alimenta de outros peixes.

Representações esquemáticas. Os elementos representados nas fichas não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

78

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI04

Domínio da linguagem

Oralidade. A capacidade de se expressar oralmente é um requisito muito importante em todas as áreas do conhecimento. Na atividade da página 79 (sugerir uma alteração no ambiente e inferir sobre suas consequências), é exigida dos estudantes a capacidade de organização cronológica dos eventos. Ou seja, por meio dos conhecimentos já adquiridos, eles vão prever os acontecimentos nesse ambiente ao longo do tempo.

O que você vai fazer

Montar uma cadeia alimentar e desafiar seus colegas a descobrirem “quem se alimenta do quê”.

Material

- ✓ meia folha de cartolina ou papel-cartão branco
- ✓ lápis de cor ou canetas coloridas
- ✓ tesoura com pontas arredondadas



IZAAC BRITO

Como você vai fazer

-  1. Em grupos, utilizem as informações das fichas para montar uma cadeia alimentar.
-  2. No caderno, façam um rascunho da cadeia alimentar que vocês vão montar utilizando setas, conforme mostrado nas páginas 74 e 75. Não deixem os outros grupos descobrirem como será a cadeia alimentar de vocês.
3. Pesquisem imagens dos seres vivos que compõem a cadeia alimentar do seu grupo. Em seguida, colem ou desenhem esses seres vivos na cartolina.
4. Coloquem o nome do ser vivo acima de cada desenho e recortem-nos, como se fossem cartas de baralho.
5. Entreguem as cartas a um dos grupos para descobrirem qual foi a cadeia alimentar que seu grupo montou. O grupo desafiado pode consultar as informações apresentadas na página anterior.
6. Se esse grupo não descobrir a cadeia alimentar que foi montada, vocês poderão desafiar outros grupos até que algum acerte.

Para você responder

-  • Considerando o que vocês aprenderam sobre as cadeias alimentares, discutam em grupos as situações abaixo. **Respostas variáveis.**
 - a) Um inseticida foi lançado em uma lavoura, eliminando inúmeros insetos. O que deve acontecer com as cadeias alimentares das quais os insetos fazem parte?
 - b) Um produto químico foi lançado em um rio, afetando as algas. O que poderá ocorrer com os lambaris, as traíras e os outros peixes que habitam o rio?
 - c) Uma seca intensa eliminou toda a vegetação rasteira, até mesmo o capim, de uma região. O que deve acontecer com os seres que se alimentam dela?

79

Verifique se os estudantes percebem que a alteração em um dos elos de uma cadeia alimentar pode levar a sérios desequilíbrios ambientais, já que as cadeias não estão isoladas na natureza e um mesmo organismo pode participar de várias delas. Explique que essas alterações podem ser causadas por ações naturais ou antrópicas. Como ações naturais que afetam os ecossistemas, podemos citar enchentes, secas, vulcanismo e terremotos, por exemplo. Como ações antrópicas, é possível citar desmatamento, incêndios criminosos, poluição da água, do solo e do ar, tráfico de animais, entre outras.

- a) Diferentes seres vivos se alimentam de insetos; os sapos e os ratos são um exemplo. Todos esses seres vivos terão menos alimento disponível. Isso poderá afetar os demais consumidores dessas cadeias, como corujas e serpentes.
- b) Os lambaris terão menos alimento disponível, o que poderá causar a morte de muitos deles. Como os lambaris servem de alimento para alguns peixes carnívoros, como as traíras, eles também serão afetados.
- c) A falta de capim pode afetar os gafanhotos, o que, por sua vez, pode afetar sapos e ratos (e outros animais que se alimentam desses insetos). Animais que se alimentam de sapos e ratos, como corujas e serpentes, também serão afetados.

Educação em valores

Uso dos recursos. A atividade propõe uma reflexão sobre o grau de interferência do ser humano no ambiente. Reforce a importância de que, antes de qualquer ação, é necessário refletir e planejar, para que não haja prejuízos à natureza e à própria espécie humana, já que todos os componentes vivos de um ecossistema interagem entre si e com os elementos naturais do ambiente. Dessa forma, a atividade permite trabalhar a **competência específica 3**, além de explorar a habilidade **EF04CI04**.

Objetivos da seção

- Reconhecer a importância de bactérias fotossintetizantes e de algas como fonte de alimento nos ecossistemas aquáticos e do gás oxigênio no ar.
- Produzir um texto com informações sobre as algas e os motivos pelos quais é fundamental preservá-las.

Estimule os estudantes a fazerem uma leitura silenciosa do texto. Em seguida, questione-os sobre a ideia central do texto. Prossiga com questões para verificar a compreensão do texto e esclareça eventuais dúvidas. Estimule os estudantes a consultarem, no dicionário, o significado de termos desconhecidos.

Discutir a importância dos produtores em ecossistemas terrestres e aquáticos é fundamental para promover as habilidades EF04CI04 e EF04CI05. Por isso, tendo-as em mente, explore fatores e características de ambientes úmidos e aquáticos que favorecem a fotossíntese, assim como a relação dos seres fotosintetizantes com os demais componentes (consumidores) que integram as cadeias alimentares desses ecossistemas.

Esta seção trabalha aspectos do tema **saúde**, ao mencionar a importância das algas para o ar que respiramos, com uma abordagem atual de relevância e pertinente ao conteúdo.

O mundo que queremos



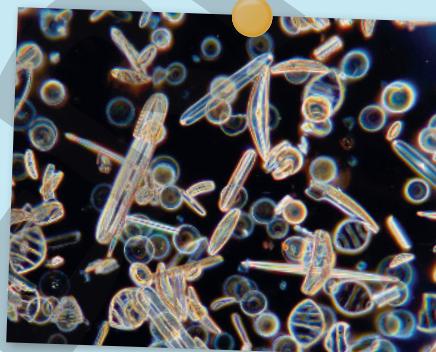
A importância das algas

As algas, assim como as plantas, possuem clorofila e têm a capacidade de realizar fotossíntese, produzindo o próprio alimento. Elas podem ser encontradas em oceanos, rios, lagos e em ambientes terrestres úmidos. As algas são muito numerosas e diversificadas.

Existem algas pluricelulares, compostas de mais de uma célula, e algas unicelulares, formadas por uma única célula. As algas unicelulares constituem a base da cadeia alimentar de diversos ecossistemas aquáticos.



Alga pluricelular conhecida como alface-do-mar, comum no litoral do Brasil. Município de Peruíbe, São Paulo, em 2018.



Diatomáceas, algas unicelulares que apresentam diversas formas, vistas ao microscópio óptico. Aumento de 20 vezes.

Mais da metade do gás oxigênio do ar que respiramos é produzida pelas algas. Elas liberam na água muito mais gás oxigênio do que consomem. O excesso desse gás liberado na água passa para o ar, ficando disponível também para os organismos terrestres. Como as algas estão presentes em oceanos, rios e lagos do planeta, ocupam uma área bem maior do que as florestas, uma vez que 70% da Terra é coberta de água.

80



As algas e as plantas aquáticas exercem papel de produtores nos ecossistemas aquáticos. Rio Baía Bonita, no município de Bonito, Mato Grosso do Sul, em 2018.

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI04, EF04CI05**

Compreenda a leitura

- 1** Leia as características no quadro a seguir e escreva no seu caderno aquelas que foram apresentadas no texto.

Diversidade	Tempo de vida	Quantidade de células
Reprodução	Comportamento	Obtenção de alimento
Ambiente em que vivem	Importância para outros organismos	

- 2** Em que ambientes as algas são encontradas? **As algas são encontradas em oceanos, rios, lagos e em ambientes úmidos, ocupando uma área bem extensa do planeta.**
- 3** Cite dois argumentos do texto que justifiquem a importância das algas.

As algas constituem a base da alimentação de diversos organismos aquáticos e produzem mais da metade do gás oxigênio do ar que respiramos.

- 4** O professor vai dividir a turma em grupos de 3 e 4 estudantes. Cada grupo vai elaborar um texto para sensibilizar as pessoas sobre a importância das algas.
- Utilizem as informações do texto e, se necessário, façam uma pesquisa em livros, revistas ou na internet. Procurem informações que destaque a importância das algas e que citem as principais ameaças a esses seres vivos.
 - Busquem incluir fotografias, esquemas ou desenhos em seu texto.
 - Todos os integrantes do grupo devem compartilhar o texto antes de fazer a versão final. É importante dar opiniões que possam contribuir com os textos, mas sempre respeitando o trabalho dos colegas.
 - Reúnam os textos de toda a turma em uma revista e pensem em uma forma de mostrá-la para os outros estudantes da escola. Os textos também podem ser divulgados no site ou na rede social da escola.



ALBERTO DE STEFANO

Hora de acessar

- Micróbios até no mar. *Canal Butantan*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UDiw7iCglus>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

A animação mostra a importância das formas muito pequenas de vida para as cadeias alimentares aquáticas.

81

• **Atividade 1 e 2.** Espera-se que os estudantes relacionem as informações no texto com as características correspondentes, apresentadas do quadro. Eles devem localizar também os ambientes onde as algas são encontradas. Caso tenham dificuldade, leiam o texto juntos e conversem sobre as informações trabalhadas em cada parágrafo.

• **Atividade 3.** Comente com os estudantes que, além de exercerem o papel de produtores dos ecossistemas aquáticos, são as algas que produzem mais da metade do gás oxigênio do ar, que fica disponível para os organismos terrestres.

• **Atividade 4.** Os estudantes deverão produzir um texto jornalístico com argumentos e recursos como imagens ou desenhos para sensibilizar as pessoas sobre a importância das algas. Dessa forma será possível trabalhar com a competência geral 7 e a competência específica 5. Explore as consequências da redução das algas (e das florestas). É importante que eles entendam que, ao mesmo tempo que libera oxigênio, o processo da fotossíntese assimila gás carbônico da atmosfera. Assim, a diminuição das algas (e das florestas) contribui para o aumento de gás carbônico na atmosfera. Relembre a turma de que o gás carbônico é um dos gases emitidos pelas atividades humanas e contribui para o aquecimento global, que aumenta a retenção de calor do Sol no planeta Terra, elevando a temperatura. Discuta com os estudantes algumas consequências do aquecimento global, como o derretimento de geleiras, as grandes secas, o aumento do nível do mar etc.

Objetivos do capítulo

- Conhecer algumas relações estabelecidas entre os seres vivos.
- Compreender que os seres vivos podem obter benefícios ou ser prejudicados conforme estabelecem relações entre si.

Se possível, leve os estudantes a um jardim ou praça próximos à escola e proponha a eles que observem os animais, as plantas e os componentes não vivos desse ecossistema. Mostre, por exemplo, os pássaros comendo algum inseto ou buscando gravetos para construir seu ninho; insetos se alimentando do néctar das flores e contribuindo para a polinização; animais usando o tronco de árvores como moradia ou esconderijo; entre outros exemplos. Note que muitas dessas relações estão ligadas à alimentação, o que permitirá explorar aspectos da habilidade EF04CI04.

Os nomes das relações ecológicas (mutualismo, competição etc.), provavelmente, são termos novos para estudantes nessa faixa etária. Esses conceitos serão aprofundados nos anos posteriores do ensino, e o dicionário pode ser usado para facilitar sua compreensão. O objetivo não é memorizar a nomenclatura científica, mas sim compreender os conceitos e perceber que é possível classificar as relações estabelecidas entre os seres vivos de acordo com as características que elas apresentam.

Capítulo

5

Outras relações entre os seres vivos

As interações entre os seres vivos em um ecossistema vão além das relações alimentares. No ambiente, os seres vivos estabelecem outras interações, chamadas de relações ecológicas. Nessas relações, é possível que os dois organismos envolvidos sejam beneficiados ou que ambas as partes sejam prejudicadas. Também acontece de um ser vivo ter vantagens, enquanto o outro pode sair prejudicado. Veja alguns exemplos.

Mutualismo

Relação em que os dois seres vivos participantes obtêm benefícios e um não consegue sobreviver sem o outro.

A relação entre a alga e o fungo forma o líquen. O fungo se beneficia do alimento produzido pela alga, e a alga se beneficia da proteção e de substâncias fornecidas pelo fungo. Município de Visconde de Mauá, Rio de Janeiro, em 2019.



LUCIANA WHAKER/PULSAR IMAGENS

Parasitismo

Relação em que dois organismos vivem juntos, e um é prejudicado, enquanto o outro é beneficiado. O ser vivo beneficiado, chamado parasita, instala-se no corpo de outro organismo, o hospedeiro. O parasita retira alimentos do corpo do hospedeiro, prejudicando-o.



PAULO OLIVEIRA/ALAMY/PHOTOARENA

As solitárias, vermes que se instalaram no intestino de seres humanos, são exemplos de parasita.

82

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI04

Sugestão de atividade: Jogo da memória

Material: fotografias que exemplifiquem relações entre os seres vivos, como mutualismo, competição, parasitismo e predação; cartolina; tesoura.

Como fazer

Elabore com a turma um baralho com dois tipos de cartas, utilizando a cartolina, as fotografias,

Competição

Relação em que os organismos envolvidos são prejudicados, pois competem por recursos que não são suficientes para todos.



Na estação seca, as plantas de um mesmo local podem competir por água, pois não há água suficiente para suprir as necessidades de todos os indivíduos. Município de Serranópolis, Goiás, em 2019.

- 1. b)** Espera-se que os estudantes digam que a relação entre cupins e protozoários é mutualística, pois beneficia os dois organismos e porque eles não poderiam viver separados.

1 Leia o texto, analise as informações e responda no caderno.

Os cupins se alimentam de madeira, mas não conseguem digeri-la. O intestino deles abriga protozoários que fazem a digestão da madeira, o que acaba disponibilizando os nutrientes para o cupim.

- a) Qual ser vivo é beneficiado na relação descrita no texto?
Tanto os cupins quanto os protozoários.
- b) A relação entre cupins e protozoários é de que tipo? Por quê?

2 Observe as imagens, leia os textos das legendas e identifique o tipo de relação mostrado. Justifique sua resposta. **A. Competição, pois as cracas competem por espaço.**



As cracas vivem sobre rochas próximas à água do mar. Não há espaço adequado suficiente para que todos os indivíduos se instalem.



Os carrapatos se alimentam do sangue de diversos animais, que são prejudicados com isso.

- B. Parasitismo, pois o carrapato é um parasita que se alimenta do sangue de seus hospedeiros, prejudicando-os.**

83

• **Atividade 1.** converse com os estudantes sobre a importância vital das relações que se estabelecem entre esses protozoários e seus hospedeiros. Comente que a sobrevivência de ambas as espécies só é possível devido a essa cooperação entre elas.

• **Atividade 2.** A fotografia A permite que os estudantes reflitam sobre o que é competição e em quais situações esse tipo de relação ocorre na natureza. É importante destacar que passa a haver competição quando os recursos do meio não são suficientes para todos os indivíduos. Assim, quando há falta de espaço físico para as cracas se estabelecerem nas rochas, por exemplo, ocorre competição pelo espaço; quando num mesmo local há várias espécies de animais que comem o mesmo tipo de alimento, há competição pelo alimento. Na fotografia B, os estudantes vão identificar o parasitismo. Reforce que esse tipo de relação é danoso para um dos organismos e vantajoso para o outro.

► a tesoura e a cola. Um grupo de cartas deve conter as fotografias. O outro conjunto de cartas deve ter apenas o nome dessas relações.

O jogo consiste em dispor as cartas sobre uma mesa, viradas para baixo. Cada estudante pode virar duas cartas para cima, tentando formar um par correto (isto é, uma carta deve mostrar a imagem de uma relação, e a outra deve apresentar o nome dela). Caso o par não seja correto, ambas as cartas voltam a ser viradas para baixo.

O estudante que conseguir formar um par correto deve guardar as cartas consigo. Ao final, ganha quem que tiver acumulado mais cartas.

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.** Como complemento da atividade, propõe uma pesquisa sobre outros exemplos de animais cujo hábito alimentar é restrito e que, por isso, podem se encontrar ameaçados de extinção em caso de alterações no ambiente.
- **Atividade 2.** Peça aos estudantes que deem outros exemplos de animais carnívoros, herbívoros e onívoros. Você também pode perguntar aos estudantes qual é a importância do alimento para os seres vivos. Espera-se que eles digam que os alimentos fornecem os nutrientes e a energia de que os seres vivos precisam para crescer, manterem-se vivos e realizarem suas atividades.
- **Atividade 3.** Se necessário, retome o assunto do Capítulo 2, sobre a produção de alimentos nas plantas. Deve ficar claro que esse processo só ocorre na presença de luz. Da mesma forma, é importante que todos reconheçam que os produtores realizam a fotosíntese e, assim, constituem a base das cadeias alimentares. Esses seres vivos são importantes para o ciclo da matéria e para o fluxo de energia nos ecossistemas. Essas noções são fundamentais para o desenvolvimento das habilidades EF04CI04 e EF04CI05.

BNCC em foco:
EF04CI04, EF04CI05

O que você aprendeu



- 1 Leia o texto, analise as informações e responda às questões.

A arara-azul-de-lear é uma ave que vive na Bahia e está ameaçada de extinção. Ela se alimenta quase exclusivamente do fruto da palmeira licuri. Essa palmeira está ameaçada de extinção devido ao desmatamento.

- A arara-azul-de-lear tem hábito alimentar restrito ou variado? Por quê? **Restrito, pois ela se alimenta quase exclusivamente do fruto da palmeira.**
- O fato de a arara-azul-de-lear estar ameaçada de extinção pode estar relacionado ao seu hábito alimentar? **Sim, pois ela consome praticamente apenas um alimento que, por causa do desmatamento na região, corre o risco de desaparecer.**



- 2 Observe as fotografias, leia as legendas e classifique os animais em: carnívoro, onívoro ou herbívoro.

PAUL REEVES PHOTOGRAPHY/
SHUTTERSTOCK



Comprimento: 5 cm.

O gafanhoto se alimenta de diferentes tipos de folha.

Herbívoro.

RITA BARRETO/FOTOFARNA



Comprimento: 2,5 m.

O jacaré-de-papo-amarelo se alimenta de peixes, caramujos, aves e pequenos mamíferos.

Carnívoro.

MURILLO MAZZO/Shutterstock



Comprimento: 40 cm.

O macaco-prego se alimenta de frutas, sementes, ovos e pequenos animais. Município de Itatiba, São Paulo, em 2020.

Onívoro.



- 3 Em uma atividade na escola, os estudantes tinham dois vasos com plantas iguais.

O vaso A foi deixado próximo a uma janela e regado dia sim, dia não. O vaso B foi mantido em uma sala escura, com ventilação e regado da mesma forma que o A. Após duas semanas, a planta do vaso B morreu.

Analise as explicações de alguns estudantes:

Pedro: A planta do vaso B morreu porque no quarto escuro ela não conseguia absorver nutrientes do solo.

Adriana: A planta do vaso B morreu porque no quarto escuro ela não conseguia realizar fotossíntese.

Marcos: A planta do vaso B morreu porque ela recebeu muita água durante o período da atividade.

3. a) A estudante que está correta

a) Você concorda com qual dos estudantes?
é a Adriana. Porque sem luz as plantas não conseguem realizar fotossíntese.

b) Por que é importante que as plantas realizem fotossíntese? **Porque é por meio da fotossíntese que as plantas produzem o seu alimento, ou seja, na presença de luz solar elas combinam água e gás carbônico para formar carboidratos. Os carboidratos são a fonte de energia das plantas.**



DAYANE RAVEN



84

Sugestão de atividade: Influência da adubação

A adubação do solo é uma prática essencial para a agricultura. Para investigar a influência dessa técnica, realize esta atividade.

Material: 8 vasos pequenos; solo; solo enriquecido com humo; pá de jardim; sementes de germinação rápida.

Como fazer

Prepare 8 vasos para o plantio. Em 4 deles, use como substrato somente solo. Nos outros 4, faça uma mistura de solo e humo de minhoca, empregando cerca de 20% de humo na mistura. Lembre os estudantes que o humo é produto da decomposição da matéria orgânica ➤

Avaliação processual

- 4.** a) As folhas mortas beneficiam o seu crescimento, pois provavelmente elas serão decompostas e fornecerão nutrientes à muda.

 4 Observe a fotografia e responda em seu caderno.

- a) As folhas mortas ao redor da muda atrapalham ou beneficiam seu crescimento? Explique.

Resposta pessoal.

- b) Escreva um pequeno texto que relate a imagem com o ciclo de matéria nos ecossistemas.

- 5.** b) Se as algas morressem, os demais seres vivos também seriam afetados, pois elas são a base das cadeias alimentares aquáticas.

 5 Observe o ecossistema de um rio representado no esquema a seguir.

- a) Escreva os componentes de uma cadeia alimentar que represente as relações alimentares entre os peixes herbívoros, as algas microscópicas e a garça. **algas microscópicas → peixes herbívoros → garças**
- b) converse com os colegas e reflita sobre o que aconteceria a esse ecossistema se a água do rio fosse poluída e a maioria das algas morresse.
- c) Entre os componentes citados no quadro abaixo, escreva no caderno o componente que faltou na cadeia alimentar para ela ficar completa.



BOB GIBBONS/ALAMY/FOTOFARNA

Muda jovem de árvore.

Luz do Sol Decompositores Água Produtores



SAMUPASAM

-  6 Faça um desenho no caderno para representar o ciclo de matéria nos ecossistemas e outro para representar o fluxo de energia. Mostre a um colega e explique as semelhanças e diferenças entre esses fenômenos.

Resposta pessoal.

85

► pela ação de minhocas e microrganismos.

Escolha uma espécie de planta para cultivar nesses vasos. Recomendam-se espécies de crescimento rápido. A escolha por plantas comestíveis, como manjericão, morango silvestre, hortelã, alface e boldo, tornará a atividade mais empolgante.

Coloque as mudas ou sementes da espécie escolhida nos 8 vasos. Mantenha todos os vasos no mesmo ambiente e cuide das regras para que o solo permaneça úmido. Nos vasos com humo, escolha um fertilizante natural para aplicar a cada 20 ou 30 dias.

Acompanhe, com a turma, o desenvolvimento das plantas e sugira que anotem as diferenças que perceberem. Deverá ficar claro que o uso de fertilizantes é bastante benéfico para o desenvolvimento das plantas.

• **Atividade 4.** Espera-se que os estudantes relacionem o crescimento da muda e a decomposição da matéria orgânica sobre o solo. Eles devem identificar que a matéria retorna às cadeias alimentares graças aos decompositores. Assim, essa atividade permitirá abordar aspectos da habilidade EF04CI06. Avalie também a possibilidade de realizar a sugestão de atividade no rodapé da página.

• **Atividade 5.** Essa atividade permitirá trabalhar as habilidades EF04CI04 e EF04CI06.

- a) Certifique-se de que os estudantes representaram as setas no sentido correto, saindo da presa e indo no sentido do predador.

- b) É importante destacar que os seres vivos e os componentes não vivos interagem entre si nesse ecossistema. Assim, discuta com os estudantes sobre como a alteração de um desses componentes pode gerar um desequilíbrio no ecossistema.

- c) Recorde que nos últimos elos da cadeia alimentar, antes dos decompositores, há também consumidores detritívoros, como urubus, baratas e besouros, que se alimentam de restos e cadáveres de seres vivos. Reforce que os decompositores atuam após a morte de qualquer organismo, incluindo os produtores, caso não sejam incorporados antes por um consumidor. Recorde que a atuação dos decompositores transforma a matéria orgânica, disponibilizando nutrientes livres no ambiente.

• **Atividade 6.** Os estudantes devem representar em seus desenhos que a matéria circula nos ecossistemas, sendo criada pelos produtores e retornando a eles pela ação dos decompositores. E a energia segue um fluxo unidirecional. Aproveite essa atividade para explorar a habilidade EF04CI05.

BNCC em foco:
EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06

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
Compreende que os animais precisam da energia e dos nutrientes dos alimentos para manter-se vivos?		
Classifica os animais em herbívoros, carnívoros, onívoros ou detritívoros?		
Reconhece que as plantas necessitam de energia para viver?		
Conhece o processo de fotossíntese?		
Compreende o processo de decomposição?		
Associa certos fungos e certas bactérias ao processo de apodrecimento dos alimentos e à decomposição da matéria orgânica?		
Reconhece a importância da decomposição para os ecossistemas?		
Compreende o conceito de ecossistema?		
Identifica os componentes de um ecossistema?		
Reconhece que os componentes de um ecossistema se relacionam entre si?		
Conhece algumas relações estabelecidas entre os seres vivos?		
Compreende que os seres vivos podem obter benefícios ou ser prejudicados conforme estabelecem relações entre si?		
Identifica vestígios da alimentação de animais no ambiente?		
Compreende que animais têm estruturas específicas para a alimentação?		
Compreende a influência da temperatura e da umidade no processo de decomposição?		
Produz um texto comparativo a partir de um modelo?		
Monta e identifica exemplos de cadeias alimentares?		
Produz um texto com informações sobre as algas e os motivos pelos quais é fundamental preservá-las?		
Relaciona um texto a ilustrações e outros recursos gráficos?		
Lê e comprehende, com autonomia, textos instrucionais?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Analisa e discute os resultados de atividades experimentais?		

Continua

Continuação

Objetivo	Desempenho	Observação
Propõe ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental?		
Lê e comprehende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Infere 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?		
Planeja e produz textos para campanhas de conscientização, a partir de resultados de observações e de pesquisas em fontes de informações?		

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:	Sim	Mais ou menos	Não
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.			
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 a importância da luz solar como fonte primária de energia para a produção de alimentos?			
12. Sei identificar os componentes essenciais para que a fotossíntese ocorra?			
13. Reconheço que os alimentos produzidos pelas plantas são consumidos por outros seres vivos?			
14. Compreendo como ocorre o processo de decomposição da matéria orgânica e reconheço a importância ecológica desse processo?			
15. Sei identificar e representar produtores, consumidores e decompositores em uma cadeia alimentar?			
16. Entendo as semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia?			

Introdução da Unidade 3

Nesta unidade, os estudantes terão contato com os conceitos associados à matéria e suas transformações, além de trabalhar o conceito de matéria e as propriedades que a caracterizam: volume (espaço que a matéria ocupa) e massa (quantidade de matéria). Os estados físicos da matéria, as unidades de medida e os equipamentos de medição também serão estudados.

Os estudantes serão incentivados a identificar e relatar transformações que ocorrem em seu dia a dia. Eles poderão compreender, por exemplo, que as transformações físicas da matéria podem ocorrer por meio da mudança de forma e pela formação de misturas. Tendo por base a habilidade EF04CI01, os estudantes vão estudar as características das misturas e serão estimulados a identificar misturas presentes em seu dia a dia. Assim, considerando as propriedades físicas observáveis e sua composição, os estudantes conhecerão alguns métodos de separação de misturas.

Como forma de desenvolver e dar continuidade ao trabalho com as habilidades EF04CI02 e EF04CI03, os estudantes vão notar que muitas transformações ocorrem quando certos materiais são expostos a condições de aquecimento, resfriamento, luz e umidade, entre outras. Além disso, vão reconhecer que as transformações químicas da matéria determinam alterações das substâncias que formam os materiais e que apresentam alguns indícios de sua ocorrência. Dessa forma, os estudantes perceberão que certas transformações são reversíveis enquanto outras são irreversíveis, podendo diferenciá-las.

O trabalho com as habilidades EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03 permite compreender que a interação dos materiais pode produzir diferentes efeitos, assim como a percepção de que os materiais do dia a dia estão sujeitos a transformações que podem estar relacionadas a diferentes condições ambientais, servindo de base para os estudos das propriedades físicas da matéria. Permite também o desenvolvimento de conceitos relacionados às mudanças de estado físico da água que serão fundamentais para a compreensão do ciclo hidrológico que será abordado no próximo ano.

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 vão conhecer conceitos científicos básicos com os quais poderão entender os fenômenos naturais, identificar os diferentes usos dos materiais, e reconhecer que o ser humano é parte integrante e agente transformador dos ambientes em que vive. A seção *Álbum de Ciências*, por exemplo, vai explorar a relação entre atividades humanas e aquecimento global, evidenciando o derretimento das geleiras nos polos como consequência desse processo.

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 vão observar e comparar as transformações ocorridas com os ingredientes durante a feitura de um pão. Eles vão testar um método de separação de misturas por meio da realização de um experimento para separar tinta guache dissolvida em água, além de realizarem um experimento envolvendo a transformação do leite para obter massa de modelar. Assim, espera-se que os estudantes observem, formulem hipóteses, façam diagnósticos e proponham soluções, colocando em prática aprendizados conceituais, procedimen-

tais e atitudinais que possam influenciar as dimensões sociais e culturais. A seção *O mundo que queremos*, por exemplo, vai estimular pesquisas e a reflexão sobre a reciclagem de materiais, desenvolvendo atitudes e valores que contribuam para a preservação do planeta e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

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.
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.
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	86-87	Remediação da avaliação processual da seção <i>O que você aprendeu</i> , referente à unidade anterior. Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para o item 2 do tópico <i>Como você vai fazer</i> da seção <i>Investigar o assunto</i> (aula 2).
	2	88-89	Leitura dialogada da seção <i>Investigar o assunto</i> e realização de uma receita de pão, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> .
	3	88-90	Observação dos pães assados. Registro dos resultados e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	4	91-93	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Ao final, orientações para a tarefa de casa. Sugestão de atividade (opcional).
2	5	94-95	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	6	96-98	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Ao final, orientações para a tarefa de casa. Sugestão de atividade (opcional).
3	7	99-100	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	8	101	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem do experimento de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Observação dos resultados, resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	9	102-103 104-105	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem do experimento de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> , em grupos. Sugestão de atividade (opcional).
	10	104-105	Observação dos resultados, resolução das atividades e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	11	106-107	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com a resolução das atividades propostas nos tópicos <i>Analise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> . Sugestão de atividade (opcional).
4	12	108-109	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	13	110-111	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> . Sugestão de atividade (opcional).
	14	112-113	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> .
	15	114-117	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .
	16	114-117	Realização e remediação da avaliação processual e conversa com a turma.

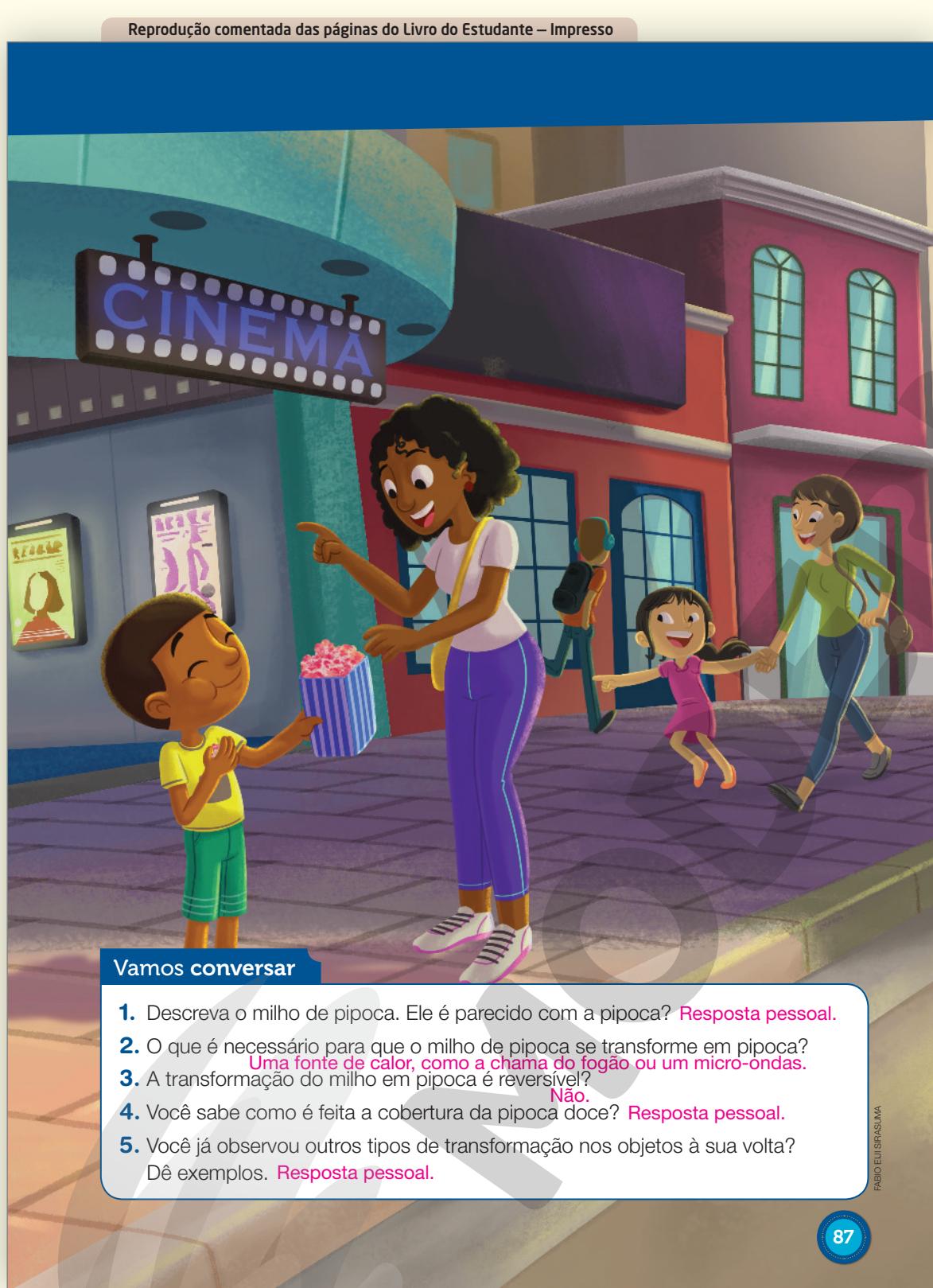
Objetivos da unidade

- Compreender os conceitos de massa e volume.
- Compreender que tudo o que tem massa e ocupa lugar no espaço é constituído de matéria.
- Identificar unidades de medida de massa e de volume.
- Reconhecer os estados sólido, líquido e gasoso da matéria.
- Identificar transformações físicas da matéria.
- Compreender que a matéria pode sofrer transformação por causa de muitos fatores.
- Relacionar o aquecimento e o resfriamento com mudanças no estado físico da água.
- Identificar diferentes misturas presentes no cotidiano.
- Compreender os conceitos de solvente e soluto.
- Perceber que a água é capaz de dissolver várias substâncias.
- Conhecer alguns métodos de separação dos componentes de uma mistura.
- Identificar transformações químicas presentes no dia a dia.
- Reconhecer algumas evidências de transformações químicas.
- Compreender que algumas transformações são reversíveis, enquanto outras são irreversíveis.

Pergunte aos estudantes o que está sendo representado na imagem de abertura. Estimule-os a identificarem elementos da ilustração que se relacionem com o título da unidade, ou seja, com o assunto que será abordado nos próximos capítulos. Peça a eles, por exemplo, que descrevam com suas palavras o que acontece durante o preparo da pipoca, usando como roteiro as questões da seção *Vamos conversar*.



BNCC em foco:
EF04CI01, EF04CI02, EF04CI03



Vamos conversar

1. Descreva o milho de pipoca. Ele é parecido com a pipoca? **Resposta pessoal.**
2. O que é necessário para que o milho de pipoca se transforme em pipoca?
Uma fonte de calor, como a chama do fogão ou um micro-ondas.
3. A transformação do milho em pipoca é reversível?
Não.
4. Você sabe como é feita a cobertura da pipoca doce? **Resposta pessoal.**
5. Você já observou outros tipos de transformação nos objetos à sua volta?
Dê exemplos. **Resposta pessoal.**

FÁBIO EUSÉBIO/SM

87

Domínio da linguagem

Oralidade. As discussões orais propostas no livro criam oportunidades para o estudante aprender conteúdos relacionados: ao eixo **atitudinal** – solicitar a palavra, ouvir a fala dos colegas, participar de uma discussão etc.; e à **oralidade** – escutar textos orais, produzir texto argumentativo oral, considerar o ponto de vista do outro etc.

Esta abertura tem por objetivo convidar os estudantes a pensarem sobre transformações que acontecem no cotidiano com base nas transformações que ocorrem com o milho de pipoca durante a cocção.

Vamos conversar

1. Espera-se que os estudantes citem a cor, a forma, o tamanho e a textura do milho em relação à pipoca pronta.
2. Espera-se que os estudantes compreendam que é necessário que o milho entre em contato com uma fonte de calor, seja com uma panela colocada no fogo, seja com um micro-ondas, por exemplo.
3. Caso os estudantes tenham dúvida sobre o significado da palavra *reversível*, oriente-os a consultarem o dicionário.
4. É possível que alguns estudantes mencionem que a pipoca doce leva uma calda feita com ingredientes como açúcar, água e corantes, entre outras possibilidades. Verifique se eles mencionam também que esses ingredientes precisam ser aquecidos para formar a calda.
5. Se for necessário, auxilie os estudantes com alguns exemplos como: o ovo sendo frito ou cozido, cubos de gelo formados a partir da água líquida, madeiras queimando em uma fogueira etc.

Objetivos da seção

- Perceber transformações na matéria durante o preparo e o cozimento de um pão.
- Identificar fatores que provocam transformações na matéria.

A cozinha é sempre um excelente espaço para trabalhar temas relacionados à Química. Sugerimos que essa atividade seja desenvolvida na cozinha da escola ou na sala de aula, caso haja forno elétrico ou seja possível providenciar alguma máquina elétrica de assar pão. Deve-se planejar a atividade com antecedência para que os ingredientes sejam providenciados e o espaço, organizado. A atividade pode ser feita com a turma dividida em pequenos grupos (preferível) ou apenas pelo professor, como demonstração. Ressalte com os estudantes que apenas o professor deve utilizar o forno e o fogão.

Providencie o aquecimento da água antes de iniciar a atividade. A água deve estar morna. Temperaturas acima de 38 °C podem matar as leveduras. Também é possível usar água em temperatura ambiente, mas a fermentação será mais lenta. Uma possibilidade é propor a mistura do fermento e do açúcar com água a diferentes temperaturas (fria, morna e quente) e comparar os resultados, evidenciando o aquecimento e como ele pode influenciar a transformação da matéria. Dessa forma, explore a habilidade EF04CI02. A feitura do pão permitirá aos estudantes explorarem a textura, o odor e a viscosidade de diferentes materiais. A receita deve ser lida em conjunto e na íntegra, antes do início do trabalho. Explore as unidades de medida e o tipo de texto (instrucional), permitindo o trabalho interdisciplinar com Matemática e Língua Portuguesa. Ao realizar essa atividade, os estudantes utilizam linguagem verbal e matemática para se comunicar, habilidades relacionadas à competência geral 4.

BNCC em foco:
EF04CI02

Investigar o assunto

Uma mistura que vira pão

Você sabe quais ingredientes são usados para fazer um pão? É possível reconhecê-los ao olhar o pão pronto?

O que você vai fazer

Observar as principais mudanças que ocorrem em um pão durante o preparo.

A água deve ser aquecida e manuseada somente pelo professor.

Material

Para fazer a receita do pão, será preciso providenciar os ingredientes e os utensílios de cozinha indicados a seguir.

Ingredientes

- ✓ 6 xícaras (chá) de farinha de trigo (750 gramas)
- ✓ 3 colheres (chá) de sal
- ✓ 1 colher (sopa) de açúcar
- ✓ 2 tabletes (30 gramas) de fermento biológico
- ✓ 1 colher (sopa) de óleo
- ✓ meio litro de água morna

Providenciar também duas tigelas, uma peneira, uma colher ou espátula para mexer e uma assadeira.

Como você vai fazer

Em grupos, confirmam se receberam todos os itens necessários. Antes de manipular os alimentos, é preciso lavar bem as mãos.

Com a ajuda do professor, sigam os passos indicados no *Modo de prepa*ro. Vocês podem dividir as tarefas entre os integrantes do grupo.

Modo de prepa

1. Comecem peneirando a farinha de trigo com o sal em uma tigela.
2. Em outra tigela, misturem os dois tabletes de fermento biológico com metade da água morna. Depois, adicione o açúcar e misturem esses ingredientes. Enquanto isso, prestem bastante atenção no que acontece.



Passo 1.



Passo 2.

FERNANDO FAVORETTO

88

Como o fermento faz a massa crescer? O fermento biológico geralmente utilizado para a panificação é composto de leveduras (fungos microscópicos unicelulares) da espécie *Saccharomyces cerevisiae*. Ao se alimentarem dos carboidratos simples presentes na massa, eles liberam gás carbônico e álcool.

Quando a massa é deixada para descansar ou crescer, essas leveduras se multiplicam, alimentando-se da farinha e/ou do açúcar contidos na massa. O gás carbônico liberado por essas leveduras acumula-se na massa, criando pequenos “bolsões” de gás. Com isso, a massa cresce em volume e se torna mais fofa. O álcool e outros compostos produzidos pelo metabolismo das leveduras conferem o cheiro característico da massa. Quando o pão é assado, o álcool evapora.

3. Despejem a água com o fermento e o açúcar na tigela que contém a farinha de trigo com sal. Em seguida, vocês devem ir acrescentando o restante da água e amassando a mistura com as mãos até obter uma massa lisa.

4. Polvilhem farinha em uma mesa limpa e **sovem** a massa, por cerca de 10 minutos, até que ela fique mais lisa e elástica.



Passo 4.

5. Observem o aspecto da massa e façam registros.

Façam uma bola com a massa, coloquem em uma tigela e cubram com um pano limpo.

6. Deixem a massa descansar em um local à temperatura ambiente até que cresça e fique com o dobro do tamanho.

7. Dividam a massa em 10 partes e modelem 10 pães. Observem o aspecto da massa e verifiquem se houve alguma mudança.

8. Arrumem os pães em uma assadeira untada com óleo e farinha de trigo. O professor vai colocá-los no forno já aquecido, em temperatura alta, e retirá-los depois de cerca de 50 minutos. Deixem esfriar um pouco antes de provar e observem novamente os pães. Cortem um deles ao meio e registrem o novo aspecto.



FOTOGRAFIAS: FERNANDO FAVORETO

Somente um adulto deve mexer no forno!



Passos 7 e 8.

Chame a atenção dos estudantes para a reação de fermentação, que tem início quando o fermento é misturado com a água morna e o açúcar, e que pode ser evidenciada pela produção de bolhas de gás carbônico. Ao final, é importante que todos tenham contato com a massa pronta, cheirando-a e tocando-a, antes de ela ser colocada para crescer.

Enquanto o pão assa, converse com os estudantes a respeito das transformações observadas durante o processo de feitura do pão. Depois que o pão estiver pronto, os estudantes poderão discutir as mudanças que ocorreram enquanto ele assava. Pergunte o que causou essas mudanças, levando os estudantes a perceberem que o calor tem a capacidade de transformar a matéria. Com isso, eles podem relatar transformações nos materiais irreversíveis causadas por aquecimento (cozimento), favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF04CI03.

- Atividade 1.** Se necessário, repita esse procedimento com os estudantes para que eles reparem nas bolhas que se formaram. Comente que isso é um exemplo de mistura.

- Atividade 2.** Se julgar interessante, faça uma lista dos ingredientes na lousa e ao lado escreva o estado físico de cada um deles.

- Atividade 3.** Além do aroma, da cor e da textura, note que o sabor também é diferente. O objetivo dessa atividade é que os estudantes percebam que as mudanças causadas pelo aquecimento modificam as substâncias que compõem o pão.

- Atividade 4.** Espera-se que os estudantes tenham compreendido que o calor do forno causou a transformação.

- Atividade 5.** converse com os estudantes sobre hipóteses de por que não é possível reverter a transformação. Esse tema será abordado no decorrer da unidade.

Para você responder

- O que aconteceu quando o fermento foi misturado com água e açúcar?
Quando misturado à água e ao açúcar, o fermento começou a soltar bolhas.
- Em que estado físico encontravam-se os ingredientes que foram misturados para fazer a massa do pão? E qual era o estado físico dos pães depois de prontos?
A farinha, o sal, o açúcar e o fermento encontravam-se no estado sólido; o óleo e a água, no estado líquido. Depois de prontos, os pães estavam no estado sólido.
- O aroma do pão assado é igual ao aroma dos ingredientes misturados, sem assar? E a textura?
O aroma e a textura do pão assado e sem assar são diferentes.
- O que causou a transformação da massa crua em pão assado?
O calor do forno.
- É possível reverter a transformação da massa crua em pão?
Não é possível.

89

BNCC em foco: EF04CI02, EF04CI03

► Existem técnicas de panificação que, em vez do fermento industrializado, utilizam um fermento dito natural, conhecido como biga, *levain* (em francês) ou *massa madre* (em italiano). Esse tipo de fermento é composto de uma grande variedade de microrganismos, entre fungos e bactérias. Sua utilização resulta em pães com sabor geralmente um pouco mais ácido que os pães feitos com fermento industrializado.

Objetivos do capítulo

- Compreender os conceitos de massa e volume.
 - Compreender que tudo o que tem massa e ocupa lugar no espaço é constituído de matéria.
 - Identificar unidades de medida de massa e de volume.
 - Reconhecer os estados sólido, líquido e gasoso da matéria.
- Os estudantes devem perceber que a massa e o volume são características de tudo aquilo que é matéria. Comente que existem elementos que não são considerados matéria, como a energia. A luz e o calor, por exemplo, não têm massa nem ocupam lugar no espaço.

Explore a relação entre massa e volume de diferentes objetos e materiais. Procure fazer com que os estudantes percebam que nem sempre o que é maior tem mais massa. Eles poderão constatar esse fato manuseando diferentes objetos. Pode-se mostrar uma garrafa cheia de ar e outra garrafa semelhante, cheia de água. Note que ambas as garrafas apresentam o mesmo espaço interno, os quais estão repletos de matéria. Os estudantes devem notar, porém, que a massa da água é maior que a massa do ar. Eles também poderão perceber essa relação com base no exemplo da pipoca, ilustrado no início da unidade. O volume da pipoca depois de pronta é maior que o volume dos milhos de pipoca e se colocarmos esses dois itens em uma balança, veremos que a massa da pipoca depois de pronta é até um pouco menor, pois certa quantidade de água evapora quando o milho estoura. Noções como essas são importantes para trabalhar as habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

- **Atividade 1.** Para complementar a atividade, leve para a sala ou sugira aos estudantes que reúnam diversas embalagens de alimentos e procurem identificar se elas apresentam a massa ou o volume especificado no produto.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI02, EF04CI03

Capítulo

1

Reconhecer a matéria

Matéria é tudo aquilo que ocupa espaço e tem massa. O livro que você tem em mãos, por exemplo, é constituído de matéria. Podemos saber quantos gramas ele tem e que ocupará espaço em qualquer lugar em que estiver.

A **massa** de um objeto está relacionada à quantidade de matéria. Ela é medida com o uso de uma balança. Algumas unidades de medida de massa são o quilograma e o grama.

O espaço que a matéria ocupa é o **volume**. Por exemplo, o volume de uma bola de futebol é maior que o de uma bola de pingue-pongue. Algumas das unidades de medida de volume são o centímetro cúbico e o litro.

O ar ocupa espaço no interior do balão e faz com que ele estique. A imagem da balança ao lado indica que o balão cheio de ar tem mais massa que o balão vazio.



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

1 Observe as imagens e copie as frases no caderno, completando-as.

- a) Na embalagem do leite, há o registro do **volume** do produto. Essa é uma indicação relacionada ao **espac**o que ele ocupa.
- b) Na embalagem do chocolate, há o registro de sua **massa** . Essa é uma indicação da quantidade de **matéria** do produto.



ILUSTRAÇÕES: MONTOVAN

Os elementos não estão na mesma proporção. Cores fantasia.

90

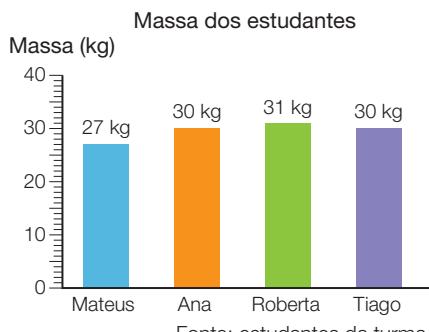
Sugestão de atividade: Relação forma e volume nos estados físicos

Discuta com os estudantes como o estado físico em que o material se encontra determina se sua forma e/ou seu volume são fixos ou variáveis (considerando-se que não há mudança de temperatura). Reproduza o quadro a seguir na lousa e complete-o com os estudantes.

É provável que os estudantes não tenham dificuldade em preencher a primeira linha do quadro, como também não terão dificuldade em perceber que o volume dos sólidos é fixo. Porém, para verificar se o volume de líquidos e gases é variável, proponha um experimento com o uso de seringas sem agulha.

-  2 Analise o quadro e o gráfico de barras abaixo. Depois, responda às questões no caderno.

Massa dos estudantes	
Mateus	27 kg
Ana	30 kg
Roberta	31 kg
Tiago	30 kg



ANDERSON DE ANDRADE PIMENTEL

- a) As informações apresentadas no quadro e no gráfico são as mesmas? **Sim.**
- b) Qual dos estudantes tem a menor massa? **Mateus.**
- c) Em sua opinião, qual das duas representações — quadro ou gráfico — é a melhor para comparar a massa dos estudantes desse grupo? Por quê? **Resposta pessoal.**

Os estados da matéria

A matéria ao nosso redor pode ser observada em três estados físicos: estado **sólido**, estado **líquido** e estado **gasoso**.

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



As imagens não estão em proporção.

YELLOWCATSHUTTERSTOCK



DMITRYMELNIKOVSHUTTERSTOCK

Os sólidos têm forma definida, independentemente de estarem em algum recipiente ou não.



MIRELLESHUTTERSTOCK

Os gases não têm forma definida. Eles se expandem e preenchem completamente o recipiente que os contém.

GLOSSÁRIO
Expandir: ampliar, aumentar.

91

Aproveite a oportunidade para trabalhar com os estudantes grandezas e unidades de medida. Peça a eles exemplos de aspectos dos objetos que podem ser medidos (massa, comprimento, temperatura, volume etc.), enfatizando as unidades de medida usadas em cada caso (quilograma, centímetro, metro, grau Celsius, mililitro, litro etc.).

• **Atividade 2.** Espera-se que reconheçam que é mais fácil visualizar, comparar e perceber as relações de massa entre os estudantes por meio do gráfico de barras. Para complementar a atividade, sugere-se a elaboração de um quadro e um gráfico com os dados de massa da turma. Para que os quadros não fiquem muito extensos, é possível dividir a turma em grupos de no máximo 8 estudantes. Atente para o respeito entre os colegas na coleta das informações.

Ao trabalhar com os estados físicos da matéria, verifique se os estudantes reconhecem que os materiais podem mudar de estado físico. Por meio de exemplos, como as mudanças de estado físico da água, aproveite para explorar aspectos das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

- Coloque água dentro de seringas, preenchendo-as completamente e vedando-as; peça aos estudantes que tentem comprimir a água, tentando diminuir o volume que ela ocupa. Eles perceberão que isso não é possível. Em seguida, sugira que tentem comprimir a seringa contendo apenas ar em seu interior. Apesar de não ser possível empurrar o êmbolo até o fim, os estudantes verão que existe certo nível de compressão.

	Sólidos	Líquidos	Gases
Forma	Fixa	Variável	Variável
Volume	Fixo	Fixo	Variável

Objetivo da seção

- Conhecer equipamentos e instrumentos usados para fazer a medição da massa de um corpo e do volume de um líquido.

A leitura dessas páginas pode ser feita em forma de jogral, alternando-se em partes individuais e coletivas. Inicie a abordagem da seção comentando que certos produtos são obtidos a partir da mistura de duas ou mais substâncias. Em geral, elas precisam ser adicionadas em massas ou volumes conhecidos, predeterminados, o que pode ser feito com o auxílio de equipamentos como balanças e frascos graduados. Dessa forma, aproveite o conteúdo dessa seção para explorar aspectos da habilidade EF04CI02.

Os equipamentos de laboratório têm funções específicas, e é importante os estudantes se familiarizarem com esses objetos para que possam saber como e em que situações utilizar cada um. E que também, na ausência desses equipamentos específicos, como balões volumétricos, provetas e balanças, eles possam ter conhecimento e autonomia para substituí-los. Essa autonomia e o domínio de processos favorecem o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência específica 2. Caso opte por fazer a Sugestão de atividade indicada no rodapé da página, ao final da atividade, pergunte aos estudantes: Que relação é possível perceber entre o tamanho do objeto e seu volume? Promova uma discussão sobre esse assunto.

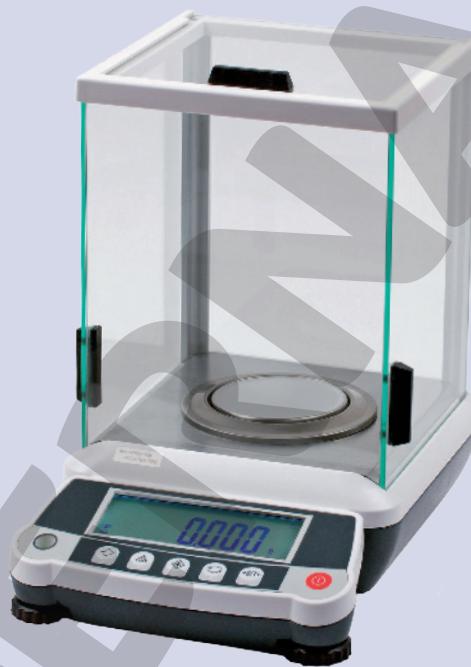
**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI02**

ÁLBUM de Ciências

Laboratório de Ciências

Em um laboratório de Ciências existem equipamentos e uma ampla variedade de instrumentos que fazem a medição da massa de um objeto ou do volume de um líquido.

Para medir a massa de um corpo, existem balanças com pratos e ponteiros, mais antigas, e balanças com mostradores digitais, que são muito precisas.



LITCHIMASHUTTERSTOCK

As balanças com mostradores digitais são equipamentos usados para medições precisas da massa de um corpo.

As imagens não estão na mesma proporção.



DTAYLORSHUTTERSTOCK

As balanças de dois pratos foram as primeiras balanças utilizadas pelas pessoas para medir a massa dos objetos.

92

Sugestão de atividade: Medindo o volume dos objetos

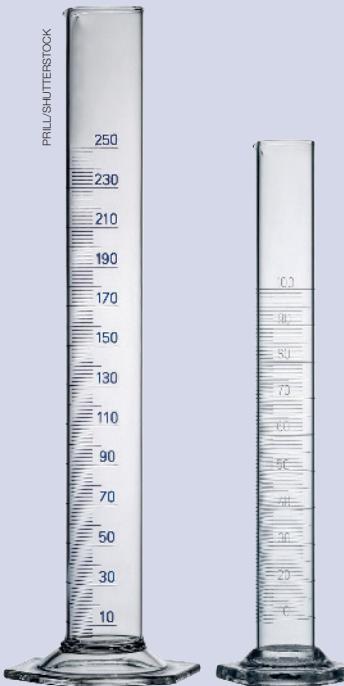
Esta atividade ajudará os estudantes a conhecerem uma maneira de medir o volume de um objeto de formato irregular.

Material: copo medidor (de uso culinário); água; três objetos diferentes que caibam no copo medidor (pode ser uma pedra, uma borracha, um brinquedo etc.); um palito de churrasco.

Como fazer

Solicite aos estudantes que formem grupos com dois ou três colegas. Monte um quadro na lousa contendo o volume inicial, o volume final e o volume correspondente a cada objeto e estimule-os a copiarem no caderno.

Nos laboratórios é bastante comum trabalhar com volume. Para isso, são usados frascos que têm marcações precisas do volume.



As provetas costumam ser usadas para medir e transferir volumes variáveis de líquidos.

As imagens não estão na mesma proporção.

O balão volumétrico pode ser utilizado para preparar e diluir misturas de líquidos com volumes precisos.



Linha ou traço de aferição, que indica o volume de líquido a ser medido.

- Com a ajuda de um adulto, verifique se em sua casa há frascos ou equipamentos usados para medir massa ou volume. Represente-os com desenhos ou fotografe e compartilhe com seus colegas.

Resposta variável.

93

Em seguida, instrua-os a colocarem água no copo até cerca da metade de sua capacidade, deixando o nível da água alinhado a uma medida definida. Solicite que registrem essa medida no quadro. Esse é o volume inicial. Depois, proponha a eles que coloquem um dos objetos selecionados dentro do copo medidor e verifiquem onde o nível da água está na escala do copo medidor. Esse será o volume final. Oriente-os a anotarem essas medidas. Solicite que façam o mesmo para os outros dois objetos. Se algum objeto flutuar na água, instrua os estudantes a utilizarem o palito de churrasco para mantê-lo submerso.

O volume do objeto é igual à diferença entre o volume inicial e o volume final indicados no copo medidor. Instrua os estudantes a realizarem essa subtração para cada objeto escolhido para esta atividade e anotarem o resultado.

Solicite aos estudantes que façam uma observação atenta da imagem e identifiquem os equipamentos utilizados para medição. Caso eles não conheçam algum dos equipamentos, estimule-os a imaginarem a função dele. Somente depois de os estudantes exporem suas ideias, revele o nome e a função do equipamento.

Se possível, apresente aos estudantes algumas vidrarias de laboratório utilizadas para medição de volume. Explique que algumas permitem medições mais precisas que outras; algumas são graduadas (ou seja, divididas em unidades de medida); outras possuem apenas uma única indicação de volume. Oriente-os sobre a utilização desses equipamentos e proposta a eles que façam algumas medições, usando água tingida com corante.

Evidencie as informações apresentadas no balão volumétrico apresentado como exemplo. Verifique se todos identificam a linha que indica a medição do volume que ele comporta e mostre que nesse balão a linha indica volume de 25 mL. Chame a atenção dos estudantes para o fato de que esses recipientes devem ser manipulados à temperatura de 20 °C, como indicado no frasco, uma vez que o volume dos líquidos pode se alterar com variações de temperatura. Comente também que o balão volumétrico é usado para medir uma quantidade exata de líquido, principalmente quando o volume que se quer manipular é maior que o volume de outros recipientes, como a pipeta ou a bureta.

Tarefa de casa. Se possível, peça aos estudantes que levem para a sala de aula descrições, desenhos esquemáticos, fotografias ou os próprios instrumentos usados para medir massa e volume que eles identificaram em suas casas. Além dos equipamentos de laboratório, podem ser apresentados: copos culinários de medida, balança de cozinha, mamadeiras graduadas, entre outros.

Objetivos do capítulo

- Identificar transformações físicas da matéria.
- Compreender que a matéria pode sofrer transformação por causa de muitos fatores.
- Relacionar o aquecimento e o resfriamento com mudanças no estado físico da água.

Este capítulo apresenta exemplos comentados de transformações que os materiais sofrem quando expostos a diferentes condições, como aquecimento e resfriamento. Também levará os estudantes a concluirão sobre a reversibilidade de algumas dessas transformações. Com isso, é possível auxiliar o desenvolvimento das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Analice com os estudantes a imagem que mostra a sequência de etapas de fabricação do lápis. Peça a eles que descrevam o processo com suas próprias palavras, a partir do texto e das figuras. Oriente-os a fazerem a descrição seguindo a ordem das etapas. Esse tipo de exercício auxilia no desenvolvimento da comunicação oral.

• Atividade 1. Essa atividade permite que os estudantes verifiquem mudança de estado físico provocada por aquecimento e que essa mudança é reversível, favorecendo o desenvolvimento das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

- Os estudantes podem citar diferentes formas de aquecimento como causa do derretimento do sorvete.
- No caso do sorvete, é possível reverter a mudança colocando-o novamente no congelador.
- Aproveite esta atividade para verificar se os estudantes entenderam o conceito de transformação física, e ajude-os a sanar dúvidas por meio dos exemplos apresentados.

Capítulo

2

Transformações físicas da matéria

Uma **transformação física** ocorre quando um objeto muda, mas o material de que ele é feito continua sendo o mesmo e não há produção de substâncias novas. A transformação não altera as substâncias que formam o objeto.

Veja alguns exemplos.

Fabricação de lápis



Na fabricação do lápis, a madeira é cortada, lixada e furada. Apesar disso, continua sendo madeira. A **mudança de forma** não altera as substâncias que compõem a madeira.

Ao fazer um picolé caseiro, o suco de frutas passa do estado líquido para o estado sólido. A **mudança de estado** não modifica as substâncias que formam o suco.



1 Leia o texto e responda.

Ana deixou seu sorvete alguns minutos ao sol enquanto brincava com seu irmão. Quando voltou, o sorvete havia derretido.

a) Em sua opinião, o que provocou o derretimento do sorvete de Ana?

Resposta pessoal.

b) É possível reverter a mudança que ocorreu com o sorvete de Ana? Como?

Sim, colocando o sorvete no congelador.

c) Cite outro exemplo de transformação física que você conhece.

Resposta variável.

94

BNCC em foco:

EF04CI02, EF04CI03

Para aprofundar o estudo sobre misturas, apresente aos estudantes os conceitos de mistura homogênea e heterogênea.

As misturas homogêneas são aquelas em que não é possível distinguir os elementos que compõem a mistura. Exemplos são o sal ou o açúcar dissolvidos na água, a mistura de suco em pó na água, e mesmo a própria água mineral, que contém diversos sais dissolvidos.

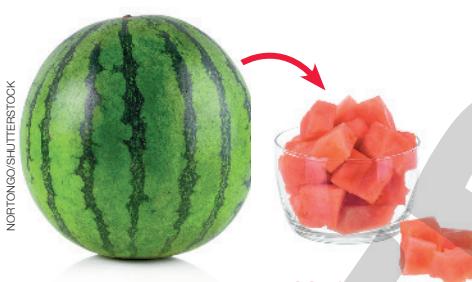
A formação de misturas, como ocorre ao juntar água e açúcar, não modifica as substâncias de que cada material é feito. Mesmo sem conseguirmos enxergar, o açúcar continua existindo na água.



JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

Mistura de água e açúcar.

- 2 Escreva no caderno se as mudanças representadas abaixo podem ser classificadas como mudança de forma ou mistura.

Adicionar azeite à sopa. **Mistura**Cortar a melancia em cubos. **Mudança de forma**

LITTLEMISS/SHUTTERSTOCK

- 3 Leia o texto e responda às questões.

A arte de Aleijadinho

Antônio Francisco Lisboa é o autor da escultura ao lado. Ele ficou conhecido como Aleijadinho em decorrência das sequelas de uma doença que adquiriu aos 39 anos. Aleijadinho viveu no século XVIII e foi um dos maiores escultores brasileiros de sua época. Ele esculpia figuras religiosas em madeira e em pedra-sabão. Seu trabalho pode ser visto até hoje em igrejas e monumentos no município de Ouro Preto, em Minas Gerais.

- Identifique os materiais mencionados no texto. **Madeira e pedra-sabão.**
- O que causa a transformação do material em escultura? **O trabalho do artista, com o auxílio de seus instrumentos.**



MARCOS AMÉDÉU/SAR/IMAGENS

Profeta Oseias, escultura de Aleijadinho feita entre 1794 e 1804. Município de Congonhas, Minas Gerais, em 2018.

95

É interessante permitir aos estudantes que observem diversas transformações para que possam verificar como a matéria pode se apresentar antes e depois de uma transformação, e assim empregar o vocabulário aprendido e relacionar o conhecimento teórico aos eventos que observam no cotidiano. Algumas transformações que podem ser feitas na escola são: verificar a evaporação da água ou o seu congelamento, derreter chocolate, picotar papel, misturar água com açúcar ou corante etc.

- Atividade 2.** Essa atividade simples busca verificar se os estudantes compreenderam tanto o conceito de mistura quanto o de transformações físicas. Ao inserir azeite na sopa, é feita uma mistura. Ao cortar a melancia em cubos, ocorre uma mudança de forma. Aproveite a oportunidade para que os estudantes possam apontar transformações físicas que ocorrem na cozinha. Anote todas as sugestões na lousa.

- Atividade 3.** Esse material sofreu uma transformação física para ser transformado em uma escultura. As transformações físicas incluem mudanças de temperatura, deformações, fragmentação e mudanças de estado físico.

BNCC em foco:
EF04CI02

► Nas misturas heterogêneas é possível distinguir os componentes da mistura. O pó de café acrescentado na água, por exemplo, forma uma mistura heterogênea, pois o café não se dissolve. Uma peça de granito também é uma mistura heterogênea, pois é possível observar os diferentes minerais que o compõem.

Apresente esses e outros exemplos aos estudantes. Em seguida, peça que elenquem mais exemplos de misturas homogêneas e heterogêneas, para avaliar a compreensão dos conceitos.

Traga para a sala de aula um copo com cubos de gelo. A observação do derretimento do gelo à medida que o tempo passa pode esclarecer para os estudantes a noção de mudança de estado físico da água. Antes de o gelo derreter, pergunte aos estudantes o que eles acham que vai acontecer com o gelo com o passar do tempo e por que isso não ocorre quando ele está no congelador. Com as respostas, introduza o assunto das mudanças de estado físico da água. Pergunte o que acontecerá se o copo contendo água no estado líquido for colocado novamente no congelador. Escreva na lousa perguntas que direcionem a observação dos estudantes e propõna que façam os registros no caderno.

Solicite aos estudantes que observem os demais exemplos de mudanças de estado físico da água no cotidiano, apresentados nas imagens, como roupas secando no varal e o vapor de água entrando em contato com o vidro. Note se eles mencionam que as mudanças de estado físico são provocadas por aquecimento ou resfriamento e verifique se eles as consideram reversíveis ou não, de acordo com as habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Mudanças de estado físico

O aquecimento e o resfriamento de um material podem provocar mudanças em seu estado físico.

Quando a água é resfriada a temperaturas abaixo de 0 °C, ela congela, passando para o estado sólido. Essa mudança de estado recebe o nome de **solidificação**.

Quando o gelo é aquecido e atinge temperaturas maiores do que 0 °C, ele derrete, ou seja, passa para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de **fusão**.

A água líquida, quando aquecida, se transforma em vapor de água. Quando as roupas molhadas são colocadas no varal, elas secam lentamente. A água evapora e vai para a atmosfera na forma de vapor de água. Essa mudança de estado recebe o nome de **vaporização**.

A vaporização também pode acontecer de forma mais rápida com a formação de bolhas durante o aquecimento da água. Nesse caso, é chamada de **ebulição** ou **fervura**.

Quando o vapor de água é resfriado, ele pode se transformar em água líquida. Essa mudança de estado recebe o nome de **condensação**. Isso acontece, por exemplo, quando o vapor de água liberado durante o banho encontra a superfície fria do espelho: formam-se gotinhas de água que deixam o espelho embaçado.

O vapor de água se condensa ao encontrar uma superfície fria, como o vidro.



Superfície de lago se solidifica por causa da baixa temperatura no início do inverno. Suécia, em 2019.



Cubo de gelo derretendo.



Durante a secagem, a água evapora das roupas.



Natalia Derafshnia/Shutterstock
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1998.

96

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI02, EF04CI03**



4 Leia o texto a seguir e depois responda à questão.

O pai de Juliana lavou roupas e as estendeu no varal. Entre as roupas lavadas, estava uma camiseta que Juliana queria usar para visitar a avó mais tarde.

Juliana perguntou ao pai se ia demorar muito para a camiseta secar, e ele respondeu:

— Como hoje está chovendo e frio, vai demorar um pouco, sim. Você terá que escolher outra camiseta para ir à casa da sua avó.

- Se fosse um dia quente, a camiseta secaria mais rápido? Explique aos colegas. **Sim. Com a temperatura mais elevada, o processo de evaporação ocorre mais rápido.**



5 O orvalho é caracterizado pela formação de pequenas gotas de água na superfície de objetos e plantas em madrugadas sem chuva e frias. Com o raiar do dia, as gotas desaparecem lentamente.

- Sabendo que o ar é formado por vapor de água, que mudança de estado da água deve ocorrer na formação do orvalho?

E no desaparecimento das gotas?



E. O/SHUTTERSTOCK

Folha coberta por gotas de orvalho.



6 Um botijão de gás de cozinha vem com 13 quilogramas de líquido em seu interior, que se transforma em gás ao liberarmos a válvula.

- Qual é o nome da mudança de estado que ocorre ao abrir a válvula do gás? **Vaporização.**
- Um botijão recém-comprado tem a mesma massa que um botijão que está sendo usado há algum tempo? Explique. **Não. No botijão que já foi parcialmente usado, parte do gás foi consumida. Assim, o botijão tem uma massa menor, pois há menos matéria em seu interior.**



RUBENS CHAVES/SPULSAR IMAGENS

Hora de acessar



- Beakman responde: Para onde as poças vão depois que chove? Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3A5ialpaJuM>>. Acesso em: 2 fev. 2021. Uma poça de água serve como ponto de partida para o cientista Beakman acompanhar o ciclo da água, ou seja, as mudanças de fase da água que ocorrem no ambiente.

97

Sugestão de atividade: Uma história da água

Uma opção de atividade lúdica para incrementar o estudo deste capítulo consiste em criar uma história em conjunto com os estudantes na qual a personagem central seja uma gota de água, explorando as mudanças de estado físico da água. Iniciar a história mencionando a água em algum de seus estados físicos. Uma sugestão é iniciar com uma personagem regando as plantas do jardim ou brincando com água. Peça a um estudante que dê continuidade à história propondo alguma alteração no estado físico da água. Em seguida, solicite a outro estudante que prossiga da mesma maneira, e assim sucessivamente.

A atividade sugerida no rodapé desta página poderá ajudar a recapitular os estados físicos da matéria e poderá ser usada para verificar o que os estudantes conhecem sobre as mudanças de estado físico, sem nomeá-las.

Explore com os estudantes o que já vivenciaram em relação à condensação do vapor de água presente no ar. A formação de gotículas na superfície de janelas, automóveis, copos de bebida, entre outros. Explique que, após a condensação, a água pode voltar ao estado gasoso se a temperatura ambiente aumentar. Deve ficar claro que a água evapora em temperatura ambiente, embora a evaporação seja mais intensa quanto maior for a temperatura do líquido.

• **Atividade 4.** Espera-se que os estudantes percebam que a camiseta secaria mais rápido porque o calor e o Sol aceleram o processo de evaporação.

• **Atividade 5.** Pergunte aos estudantes se eles já viram o orvalho alguma vez e o que acharam que era. É possível que muitos digam que pensaram que fosse água da chuva ou que a planta havia sido regada.

• **Atividade 6.** Pergunte aos estudantes o que aconteceria se a válvula do botijão de gás fosse deixada aberta. É provável que eles mencionem que o gás “escaparia, vazaria”, pois os gases tendem a se expandir e ocupar todo o espaço disponível. Mencione que o mesmo não aconteceria se, por exemplo, em vez de gás de cozinha o botijão estivesse preenchido com um líquido, como a água. Aproveite para alertá-los sobre os riscos de comprar botijões de gás de revendedores não autorizados. Esses botijões podem conter outras substâncias ou não estar em boas condições, provocando vazamentos e até explosões. Alerta os estudantes que, caso sintam cheiro de gás, chamem um responsável para que abra portas e janelas, não acendam fósforos ou liguem a luz. O responsável deve acionar o corpo de bombeiros.

Objetivos da seção

- Conhecer um efeito do aquecimento global nos polos.
- Relacionar a redução no gelo dos polos a uma mudança de estado físico da água.

Inicie o trabalho com esta seção pedindo aos estudantes que comparem as duas imagens e verifiquem a quantidade de gelo no Ártico em cada uma das datas. Observando as imagens de satélite, eles podem perceber que a quantidade de gelo é menor na imagem de 2020 quando comparado a imagem de 1979.

Proponha aos estudantes que nomeiem a mudança de estado físico que explica o fenômeno apresentado nas imagens. A mudança de estado físico evidenciada com o derretimento das geleiras é a fusão. Pergunte, então, o que pode estar ocasionando esse processo e verifique se os estudantes consideram um possível aumento da temperatura da atmosfera do planeta. Essa é um forma de explorar as habilidades EF04CI02 e EF04CI03 e de discutir as razões que podem estar contribuindo para o chamado aquecimento global. Assim, promova a leitura do texto e certifique-se de que todos entendem o processo descrito. A questão do aquecimento global é bastante complexa e não é esperado que os estudantes a compreendam plenamente. Comente que uma das causas desse fenômeno é o excesso de poluição atmosférica. O importante é fornecer dados para que os estudantes, ao longo do Ensino Fundamental, criem os próprios argumentos para entender e discutir esse tema. Isso favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência específica 2.

- **Tarefa de casa.** Explique aos estudantes que a atmosfera, camada de ar que envolve o planeta, tem um importante papel na manutenção da temperatura da superfície. Para ilustrar, comente que ela funciona como uma espécie de cobertor que reduz a perda de calor do planeta. Em seguida, explique que algumas atividades humanas alteram a composição da atmosfera, fazendo com que esse “cobertor” retenha mais calor. Com isso, as temperaturas sobrem, acarretando consequências, como o derretimento do gelo nos polos, mostrado nas imagens. Oriente-os, então, a explicarem esses acontecimentos quando forem mostrar as imagens a um adulto.

ÁLBUM de Ciências

Derretimento do gelo nos polos

Várias atividades humanas promovem transformações no planeta Terra. O desmatamento, a queima de combustíveis, como o óleo diesel e a gasolina, e a criação de animais liberam uma grande quantidade de gases na atmosfera, provocando alterações na camada de ar que envolve a Terra.

Essas alterações podem estar relacionadas a um fenômeno chamado aquecimento global, que é o aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar próxima à superfície do planeta. Uma das consequências desse aumento das temperaturas é o derretimento do gelo e da neve que se formam nas regiões mais frias, como nos polos.

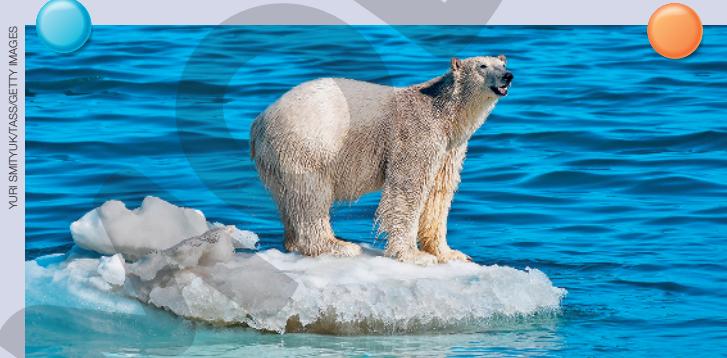
Veja estas imagens da região do Ártico, em 1979 e 2020, obtidas com dados enviados por satélites.



Imagen de satélite mostrando a quantidade de gelo no Ártico em 1979.



Imagen de satélite mostrando a quantidade de gelo no Ártico em 2020.



As geleiras polares possuem mais de três quartos da água doce da Terra. Elas são plataformas de alimentação e repouso para ursos-polares, focas e aves marinhas. Sem elas, esses animais correm o risco de serem extintos. Rússia, em 2019.

- Mostre as imagens de satélite do Ártico a um adulto e explique o que elas representam. **Resposta pessoal.**

98

BNCC em foco: EF04CI02, EF04CI03

Vaporização, evaporação e ebulação. A mudança da água do estado líquido para o gasoso recebe o nome de vaporização. A vaporização pode ocorrer por evaporação ou por ebulação.

A evaporação ocorre quando a mudança de estado é lenta, à temperatura ambiente e sem a formação de bolhas. O processo de evaporação é o responsável, por exemplo, pela secagem das roupas no varal.

A ebulação ocorre quando a mudança de estado é rápida, à temperatura de cerca de 100 °C e com formação de bolhas. A ebulação acontece, por exemplo, quando colocamos a água para ferver.

Capítulo

3

Misturas

A maioria dos materiais que existem na natureza é formada por mais de um tipo de substância, ou seja, pode ser considerada uma mistura de substâncias.



TICIANA GIEHL SHUTTERSTOCK

O ar, a areia e a água do mar são exemplos de misturas de substâncias. Praia de Canoa Quebrada, no município de Aracati, Ceará, em 2019.

Há misturas em que não é possível distinguir seus componentes a olho nu. Essas misturas têm o mesmo aspecto em toda a sua extensão. Isso ocorre quando uma substância se dissolve em outra; por exemplo, quando misturamos um pouco de açúcar em um copo com água ou quando preparamos uma massa de bolo.

Massa com os ingredientes já misturados, pronta para assar e transformar-se em bolo.



CHAN-PIW SHUTTERSTOCK



1 Dê dois exemplos de materiais que são misturas de substâncias e que você utiliza no dia a dia. **Resposta variável.**

99

Objetivos do capítulo

- Identificar diferentes misturas presentes no cotidiano.
- Compreender os conceitos de solvente e soluto.
- Perceber que a água dissolve várias substâncias.
- Conhecer alguns métodos de separação dos componentes de uma mistura.

Ao longo deste capítulo, os estudantes poderão identificar misturas e reconhecer sua composição. Dessa forma, é desenvolvida a habilidade **EF04CI01**.

Os estudantes provavelmente já utilizam o termo *mistura* em seu cotidiano. Pergunte a eles o que acham que é uma mistura e utilize as respostas para encaminhar a apresentação do conteúdo. Os estudantes provavelmente não terão dificuldade em identificar como mistura um copo com água e açúcar. Comente sobre misturas diferentes, como o granito, e também sobre as misturas apresentadas nas fotografias desta página. Leve para a sala de aula algumas garrafas de água mineral. Permita que os estudantes observem os rótulos e pergunte o que está escrito na tabela nutricional de cada um. Mostre que na água há diversas substâncias misturadas e pergunte se eles sabem a razão do termo *mineral*. Assim, relate essas substâncias com a origem da água mineral. Explique que a água mineral provém de aquíferos ou de outras fontes, e as substâncias misturadas nelas provêm das rochas onde a água se encontrava ou por onde passou.

- **Atividade 1.** Os estudantes podem citar a água da torneira, a maioria dos alimentos, as ligas metálicas, o vidro etc.

BNCC em foco:

EF04CI01

Sobre misturas. Pode-se definir mistura como o resultado da união de uma ou mais substâncias sem que ocorra reação química. As misturas podem ser homogêneas (*homo* significa igual), quando não se consegue distinguir as substâncias utilizadas (por exemplo, água e sal de cozinha), ou heterogêneas (*hetero* significa diferente), quando se consegue distinguir as substâncias utilizadas (por exemplo, água e óleo). As misturas homogêneas também são chamadas de soluções. As misturas homogêneas podem ser líquidas (por exemplo, água e álcool etílico), gasosas (por exemplo, o ar atmosférico) ou sólidas (em ligas de metal, por exemplo cobre e níquel, formando o aço).

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.

Enfatize a noção de que, quando uma substância é dissolvida na água, ela não desaparece. Se fizer a adição do sal em um copo de água sobre uma balança, será possível verificar que a massa aumentou; o que significa que matéria foi adicionada ao copo.

• **Atividade 2.** Essa atividade auxilia o desenvolvimento da habilidade EF04CI01. Ressalte que, além dos itens descritos no texto, a água possui componentes oriundos das rochas onde a água se encontrava (ou por onde ela passou). Comente com os estudantes que a água pura, isto é, sem nenhum soluto, não é encontrada na natureza, mas pode ser obtida em laboratório.

Sal de cozinha. Explique como é obtido o sal de cozinha e sugira aos estudantes que relacionem o processo de produção do sal com o que fizeram na atividade. No caso da obtenção de sal, a evaporação da água eleva a concentração dessa substância, de modo que a água restante fica saturada, “cheia” de sal, e deixa de ser suficiente para dissolver todo o sal presente, que começa a se acumular na sua forma sólida. No entanto, é importante frisar que não se espera dos estudantes a formalização dos conceitos de concentração ou saturação de soluções.

Há misturas em que é possível distinguir todos os seus componentes ou alguns deles. Essas misturas têm aspectos diferentes ao longo da sua extensão. Isso ocorre porque os componentes da mistura não se dissolvem. Exemplos disso são: o granito (rocha formada por diferentes minerais) e a mistura de óleo em água.



GEOZ/ALAMY/FOTOPAIXINA

O granito é formado pelos minerais quartzo (incolor ou acinzentado), feldspato (cores branco, creme, rosa) e mica (responsável pelo brilho prateado e pela cor preta).



PAT HASTINGS/SHUTTERSTOCK

A água não dissolve o óleo. Nesse caso, o óleo é insolúvel em água.

Substâncias que são capazes de dissolver outras são chamadas de **solventes**, e as substâncias que se dissolvem são chamadas de **solutos**.

A água é um importante solvente, pois dissolve um grande número de substâncias. Porém, nem todas as substâncias se dissolvem na água. Há substâncias solúveis e substâncias insolúveis nesse solvente.



JUNIOR ROZZO/IMAGENS

A água dissolve o sal. Portanto, o sal é solúvel em água.

2 Leia o texto e responda em seu caderno.

A água que sai das torneiras recebe tratamento para tornar-se própria para beber. Uma das etapas do tratamento é adicionar cloro e flúor a ela. O cloro tem a função de matar microrganismos, e o mineral flúor auxilia na prevenção da cárie dentária.

- Com base nas informações do texto, a água da torneira pode ser considerada uma mistura? Por quê? **Sim, pois é composta de mais de uma substância.**
- Por que não é possível distinguir os componentes da água da torneira? **Não é possível distinguir os componentes da água da torneira porque eles estão dissolvidos.**

100

BNCC em foco: EF04CI01

Sugestão de atividade: Concentração de soluções

É possível trabalhar noções de concentração de soluções e diluição de solutos usando um pacote de suco em pó e água.

Inicialmente, adicione uma pequena quantidade de água ao suco em pó e estimule os estudantes a observarem o resultado. Depois, vá adicionando água, sempre observando o aspecto da mistura. Quanto maior a concentração, mais intensa é a coloração. À medida que se vai adicionando água à mistura, diminuindo a concentração do suco, a coloração vai ficando mais tênue.

A concentração de uma mistura é uma medida que relaciona a quantidade de soluto (substância adicionada à água, por exemplo) e a quantidade de solvente (a água). Quanto maior a quantidade de soluto em relação à quantidade de solvente, mais concentrada é a solução.



Atividade prática

Experimento

A solubilidade do sal em água

Como vimos, os solventes são substâncias capazes de dissolver outras substâncias, os solutos. Mas será que há uma quantidade limite de soluto que um solvente é capaz de dissolver?

O que você vai fazer

Testar a quantidade de sal que pode ser dissolvida em 100 mL de água.

Material

- ✓ 1 copo de plástico transparente
- ✓ 1 colher pequena
- ✓ sal
- ✓ 1 copo medidor
- ✓ água

Como você vai fazer



1. Forme um grupo com alguns colegas. Utilizando o copo medidor, coloquem 100 mL de água no copo plástico.
2. Adicionem 1 colher de sal e mexam. Observem o que acontece.
3. Continuem colocando colheres de sal e mexendo. Contem quantas colheres vocês colocaram na água até que não consigam mais dissolver o sal.



Para você responder

4. Espera-se que os estudantes respondam que acrescentariam mais água para dissolver o sal e que percebam que a quantidade de água do copo dissolve uma quantidade limitada de sal.



1. Identifiquem o solvente e o soluto dessa mistura. **A água é o solvente e o sal é o soluto.**
2. Quantas colheres de sal vocês colocaram até não conseguirem mais dissolvê-lo na água? **Resposta variável.**
3. Como vocês perceberam que o sal não estava mais se dissolvendo na água? **Quando foi possível perceber, mesmo mexendo a solução, o sal no fundo do copo.**
4. O que você faria para dissolver o sal que ficou no copo? Discuta com seus colegas.
5. O que você entende por solubilidade? **Espera-se que os estudantes percebam que a solubilidade pode ser entendida como a capacidade que determinado solvente tem de dissolver certa quantidade de soluto.**

101

BNCC em foco:

EF04CI01

Para você assistir

De onde vem o sal? Canal De onde vem? Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=ok3p5bO5-c0>. Acesso em: 18 jun. 2021.
 O vídeo explica de onde o sal é retirado e como ele é processado e embalado.

Objetivos da seção

- Observar a dissolução do sal na água.
- Testar se há um limite para a dissolução de substâncias na água.
- Perceber que para dissolver o excesso de sal é preciso adicionar mais água à mistura.

Solicite exemplos de substâncias que se dissolvem em outras. Procure estimular os estudantes a questionarem alguns fatores que interferem na solubilidade de determinada substância, como temperatura do solvente, quantidades de solvente e de soluto. Use como exemplo o açúcar adicionado ao suco ou o suco em pó adicionado à água.

Chame a atenção dos estudantes para o fato de que os gases também podem se dissolver. Os peixes e as algas, por exemplo, respiram o gás oxigênio dissolvido na água.

- **Atividade 1.** Reconhecer o soluto e o solvente de misturas presentes no cotidiano, como a mistura de água e sal, tendo como base suas propriedades físicas observáveis, contribui com o desenvolvimento da habilidade EF04CI01.
- **Atividade 2.** Oriente os estudantes a pararem de colocar sal quando começarem a perceber que há grãos acumulados no fundo do copo.
- **Atividade 3.** Explique aos estudantes que, quando os grãos de sal se acumulam no fundo do copo, não adianta mais mexer a mistura, pois não será mais possível dissolvê-la.
- **Atividade 4.** Ouça as ideias dos estudantes e, se possível, realize alguns dos procedimentos, observando os resultados e discutindo-os com a turma. Espera-se que os estudantes reconheçam que a água teria evaporado da mesma forma, porém não teria sido possível evidenciá-la por meio da condensação. O levantamento e o teste de hipóteses permitirão trabalhar as competências geral 2 e específica 3.
- **Atividade 5.** Pedir aos estudantes que formalizem conceitos é uma boa estratégia para verificar a compreensão dos conteúdos estudados. Por isso, verifique as respostas apresentadas e proponha formas de remediar eventuais equívocos.

Comente com os estudantes que a separação de misturas é uma atividade comum no cotidiano. Apresente os exemplos do livro, como a catação de grãos de feijão, a coagem do café e a evaporação da água nas roupas. Em seguida, estimule-os a listarem mais exemplos de separações e avalie, pelas respostas, a compreensão deles sobre o assunto.

Note que para propor a melhor forma de separar os componentes de uma mistura é preciso identificá-los e reconhecer a sua composição, por exemplo, com base em suas propriedades físicas. Dessa forma, o tema separação de misturas permitirá trabalhar com o desenvolvimento da habilidade EF04CI01.

Ao apresentar cada método de separação, peça aos estudantes que listem exemplos de misturas em que ele possa ser aplicado. Ouça as respostas e oriente-os, quando necessário. Em seguida, mencione misturas hipotéticas e proponha aos estudantes que apontem um método de separação adequado.

Se possível, proponha a atividade sugerida no rodapé da página MP129 para demonstrar um processo de separação de misturas.

- Atividade 3.** Para responder a essa questão, sugira aos estudantes que proponham experimentos para testar qual é a melhor forma de separar essa mistura.

Separação de misturas

Os componentes das misturas podem ser líquidos, gasosos ou sólidos. Conheça alguns métodos para separar esses componentes.

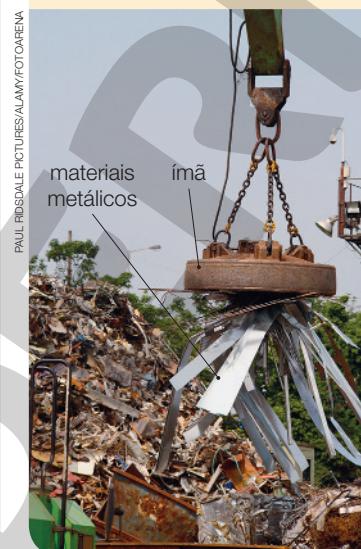
A **filtração** é uma forma de separar líquidos e sólidos, como água e areia, por exemplo. Para fazer a filtração, é necessário utilizar materiais que apresentem minúsculos orifícios, para que a parte líquida passe por eles e a parte sólida fique retida. É o que ocorre quando coamos o café.



O coador funciona como um filtro que retém o pó de café e permite a passagem do líquido.

JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

A **separação magnética** é um método usado para separar misturas entre sólidos quando um dos componentes é um metal. O método é baseado na força de atração de um ímã sobre materiais metálicos.



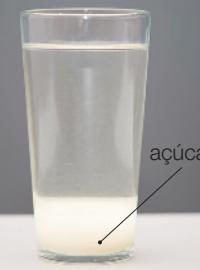
PAUL RODDALE/PICTURES ALAMY/FOTOARENA

O ímã preso ao guindaste separa materiais metálicos do restante dos resíduos.

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

A **decantação** consiste na separação dos materiais sólidos presentes em um líquido. Deixando a mistura em repouso, os materiais sólidos que não se dissolvem tendem a se acumular no fundo do recipiente.

O açúcar que não foi dissolvido na água tende a se acumular no fundo do copo por decantação.



JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

- 3 Imagine uma mistura de água, areia e folhas. Que método você usaria para separar a areia e as folhas da água? Por quê?

102 A **filtração**, pois esse método separa a areia e as folhas, que são insolúveis em água. Os estudantes também podem mencionar a decantação para separar a areia, uma vez que ela não se dissolve na água e tende a se acumular no fundo do recipiente.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI01

A **catação** é um método utilizado para separar dois ou mais componentes sólidos. Esse processo consiste na separação manual dos materiais.

Pelo processo de catação é possível retirar pedrinhas ou grãos estragados em meio às sementes de feijão.



JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

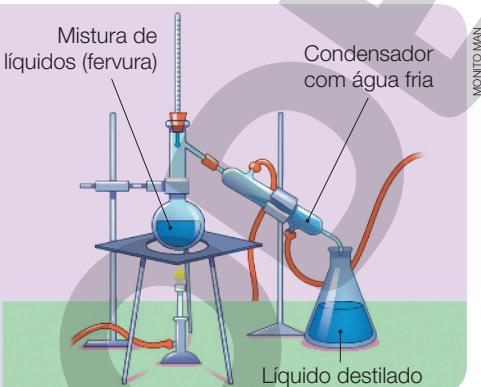
Pela **evaporação**, separa-se o sal dissolvido na água. Isso é possível porque, durante o processo de aquecimento, o sal não evapora com a água.

Nas salinas, a água do mar evapora e o sal é agrupado em montes. Dunas de Sal, no distrito de Galos, no Rio Grande do Norte, em 2019.



RITA BARRETO

Na **destilação**, separam-se substâncias de uma mistura de líquidos. A mistura é aquecida, e a substância com temperatura de ebulição mais baixa vaporiza-se. Quando entra em contato com a superfície fria do **condensador**, a substância se condensa, voltando ao estado líquido e caindo em um recipiente separado.



MONITO/MAN



4 Considerando as misturas a seguir, escreva no caderno a mistura que só pode ser separada pelo processo de destilação.

- Fubá misturado à água.
- Pedaços de plástico misturados a pedaços de ferro.
- Acetona misturada à água.

GLOSSÁRIO

Condensador: equipamento usado para condensar vapores gerados pelo aquecimento de líquidos.

103

Sugestão de atividade: Separação magnética

A separação magnética é uma atividade que costuma despertar o interesse dos estudantes.

Leve para a sala de aula um ímã e uma mistura de diferentes objetos, como papel picado, botões de roupa e objetos de ferro. Faça uma demonstração da separação magnética ou peça aos estudantes que a realizem. Demonstre que, se o ímã for colocado em um envelope de papel, por exemplo, será mais fácil separá-lo dos objetos que foram atraídos por ele.

Aproveite a oportunidade e demonstre que nem todos os metais são atraídos por ímãs, como é o caso de algumas moedas e cliques de metal, por exemplo.

Leve para a sala de aula um filtro de água doméstico. Permita aos estudantes que observem as partes do filtro e explique a função de cada uma delas. Explique também a função da peça chamada *vela*. Chame a atenção para a diferença de aspecto de uma vela nova e outra já bastante usada, enfatizando a importância de limpar e trocar periodicamente essa parte do filtro para que o processo de filtragem da água não seja prejudicado.

• **Atividade 4.** A mistura que só pode ser separada pelo processo de destilação é a acetona misturada à água. Complemente a atividade perguntando a eles qual processo usariam para separar as outras misturas.

- Fubá misturado com água: filtração.
- Pedaços de plástico misturados a pedaços de ferro: catação ou separação magnética.

Objetivo da seção

- Compreender que a evaporação é um processo usado para separar substâncias dissolvidas na água.

As misturas homogêneas de sólido com líquido, como água e sal, água com açúcar, suco em pó com água, não podem ser separadas adequadamente por filtração. Para que haja a separação, pode-se realizar a evaporação ou a destilação. Ambos os processos se baseiam na passagem da água do estado líquido para o estado de vapor. À medida que a água evapora, o líquido vai ficando mais e mais concentrado, o material dissolvido começa a se acumular no fundo do recipiente até que, depois de toda a água ter evaporado, restará apenas o material sólido.

Verifique a previsão do tempo para determinar a data de realização da atividade. Para obter o resultado esperado, é importante que o experimento seja feito em um dia quente e com céu limpo, sem muitas nuvens. A separação dos componentes de uma mistura, promovida por transformações decorrentes da exposição a condições de aquecimento, vai contribuir com o desenvolvimento das habilidades EF04CI01 e EF04CI02. Ao final desta atividade, realize a atividade prática sugerida no rodapé das páginas MP130 e MP131.

Para o estudante assistir

Poluição invisível na água. *Pontociência*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eut1clKxpF4>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

O vídeo apresenta demonstração semelhante à sugestão de atividade proposta no rodapé desta dupla de páginas e serve de alternativa caso não seja possível realizá-la em sala de aula ou laboratório.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI01, EF04CI02

Atividade prática Experimento

Separar a tinta da água

A evaporação é um processo adequado para separar substâncias dissolvidas na água. De que forma você poderia usar esse método no dia a dia?

O que você vai fazer

Separar uma mistura de água e tinta guache usando a evaporação.

Material

- | | |
|---------------------------------|---|
| ✓ bacia de plástico | ✓ massa de modelar |
| ✓ copo de plástico transparente | ✓ 1 litro de água |
| ✓ funil | ✓ pedaço de filme plástico utilizado na cozinha |
| ✓ tinta guache de qualquer cor | ✓ colher |



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

Como você vai fazer

1. Reunidos em pequenos grupos, fixem o copo no fundo da bacia com um pedaço de massa de modelar.
2. Façam uma mistura de tinta guache com água, mexendo-a com a colher.



Passos 1 e 2.

104

Sugestão de atividade: Poluição da água

É importante que os estudantes compreendam que mesmo a água de um rio (ou uma fonte que aparente estar limpa) pode conter poluentes ou estar contaminada. Veja a seguir uma atividade para os estudantes refletirem a respeito disso.

Material: duas bacias brancas; água; corante alimentício; óleo de cozinha.

Como fazer

Represente duas lagoas utilizando duas bacias brancas com água pela metade. Em uma delas, pingue algumas gotas de corante alimentício, de qualquer cor, e peça aos estudantes

3. Coloquem a mistura de água e tinta guache na bacia, ao redor do copo.
4. Posicionem o funil sobre o copo plástico transparente.
5. Ao final, cubram a bacia com o filme plástico.
6. Sobre o centro do filme plástico, na direção do copo, coloquem uma bola feita de massa de modelar. Ela vai funcionar como um peso.
7. Deixem a montagem ao Sol e observem-na ao longo do dia.

Passos 3, 4 e 5.



Fonte: Atividade adaptada de SCHIEL, D. e ORLANDI, A. S. *Ensino de Ciências por investigação*. São Carlos: CDCC, 2009. p. 68.

Para você responder

1. O calor faz com que a água evapore e se separe da tinta. A água se condensa ao encontrar a superfície mais fria do filme plástico, escorre para a parte mais baixa dessa superfície e cai no copo.
1. Explique o que está acontecendo na sua montagem.
2. Qual é a cor da água que está sendo coletada no copo? **Espera-se que a água seja incolor.**
3. Pode-se substituir o peso colocado sobre o plástico por cubos de gelo. Em sua opinião, essa substituição aceleraria ou reduziria a velocidade com que a água é coletada no copo? Por quê? **Resposta pessoal.**
4. Em sua opinião, a separação entre as substâncias teria ocorrido caso a bacia não tivesse sido coberta com o filme plástico? Explique. **Resposta pessoal.**
5. Você acha que esse método poderia ser utilizado para separar outras misturas? Cite um exemplo. **Resposta pessoal.**

105

- que observem como ele se dispersa na água. Na outra bacia, pingue algumas gotas de óleo de cozinha e peça aos estudantes que observem. Comente que o corante e o óleo representam os poluentes.

Questione em qual delas o “poluente” se dissolveu (corante) em qual isso não ocorreu (óleo) e em qual delas seria mais fácil remover os poluentes. Pergunte também se eles conhecem algum poluente que não se mistura com a água (exemplo: petróleo) e um poluente que se mistura com a água (exemplo: sabão, inseticida). Comente alguns acidentes com vazamento de petróleo e pergunte se eles teriam alguma ideia de como removê-lo para evitar a poluição do ambiente marinho.

Após deixar a bacia exposta à luz solar, questione os estudantes sobre o que eles imaginam que vai acontecer. Pergunte como ocorrerá a separação e para onde irão a água e a tinta.

Essa atividade pode ser realizada substituindo-se o guache por um pouco de sal. Para isso, faça uma mistura de aproximadamente uma colher de sopa de sal para cada litro de água potável. Proponha aos estudantes que experimentem a mistura e, após a separação, experimentem também a água que foi coletada no copo. Após essa etapa, deixe a bacia descoberta sob o Sol, para que toda a água evapore e reste apenas o sal. Comente com os estudantes que esse é o princípio utilizado na extração do sal marinho.

- **Atividade 1.** Verifique se os estudantes estão utilizando corretamente a nomenclatura que designa as mudanças de estado físico. Se necessário, retome esse conteúdo com a turma.

- **Atividade 2.** A água coletada no copo será incolor, pois somente será evaporada a água, e não o corante, que apresenta propriedades químicas e físicas diferentes.

- **Atividade 3.** Espera-se que os estudantes concluam que a substituição do peso por pedras de gelo reduzirá a temperatura do filme plástico, acelerando então a condensação da água e a velocidade com que essa água é coletada no copo.

- **Atividade 4.** Verifique se os estudantes reconhecem o papel do filme plástico nesta atividade. A água evapora e, ao entrar em contato com a superfície mais fria desse material, se condensa. Observe então se os estudantes notam a função da bola feita com massinha de modelar. Se ela não fosse posicionada ao centro do filme plástico, a água não escorreria para o centro e, consequentemente, não pingaria dentro do copo.

- **Atividade 5.** Auxilie os estudantes a relacionarem esse método à separação de água e sal do mar. Os métodos são semelhantes, pois a água evapora e o sal fica na bacia, assim como certos componentes da tinta ficaram no copo.

Objetivos da seção

- Conhecer uma parte do processo de obtenção de derivados do petróleo.
- Analisar um texto que descreve etapas de um processo e produzir um novo, com base em um modelo.

Faça a leitura do texto com os estudantes e, se possível, solucione as dúvidas que surgirem. Retome o processo de destilação estudado anteriormente e explique que a separação do petróleo segue o mesmo princípio. Comente que, conforme as diferentes substâncias que formam o petróleo passam para o estado gasoso, elas sobem pela coluna de separação, onde são resfriadas. As substâncias com ponto de ebulição mais alto se condensam a temperaturas mais elevadas e são coletadas logo no começo da coluna. As substâncias com ponto de ebulição menor seguem pela coluna até atingirem a temperatura em que se condensam e então são coletadas. Dessa forma, o processo descrito no texto permite também trabalhar as habilidades EF04CI01 e EF04CI02.

Comente que alguns dos produtos obtidos pela destilação fracionada do petróleo são usados para a produção de diversos plásticos e outros materiais, como o isopor. Se desejar aprofundar o estudo sobre os derivados do petróleo, proposta a atividade no rodapé desta página.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI01, EF04CI02

Para ler e escrever melhor

O texto a seguir descreve as etapas de um processo.

Destilação do petróleo

O petróleo é uma mistura encontrada em determinadas regiões do subsolo. Seus componentes são utilizados como fonte de energia para meios de transporte, na geração de energia elétrica e como matéria-prima de diversos produtos.

Para que seus componentes sejam separados e possam ser usados, o petróleo deve passar por um processo chamado destilação fracionada. As principais **etapas** dessa técnica são as seguintes:

- I. O processo de destilação começa com o petróleo sendo aquecido em um forno a uma temperatura de aproximadamente 600 °C.
- II. A maioria dos componentes que formam o petróleo entra em ebulição, passando do estado líquido para o estado gasoso.
- III. Os vapores formados entram em uma coluna longa, que tem bandejas em diferentes alturas para captar os componentes de acordo com suas temperaturas de ebulição, nas quais eles vão retornar ao estado líquido.
- IV. A substância com o menor ponto de ebulição vai se condensar no ponto mais alto da coluna. Já as substâncias com pontos de ebulição maiores se condensarão em partes inferiores da coluna. Dessa forma, os produtos são separados.
- V. As bandejas da coluna de destilação recolhem os líquidos formados, encaminhando-os para diferentes tanques de armazenamento.

Os principais produtos separados durante a destilação fracionada são o óleo lubrificante, usado em diversas máquinas; o óleo diesel, usado como combustível de caminhões; o querosene, usado como combustível de aviões; a gasolina, usada como combustível de automóveis; e o gás de cozinha.



LUCIANA WHITAKER/PUSAR/IMAGENS

Tanques de petróleo da Unidade de Operações da Praia Campista. Município de Macaé, Rio de Janeiro, em 2018.

106

Sugestão de atividade: Pesquisa sobre derivados do petróleo

Ainda que a utilização de combustíveis fósseis seja cada vez mais desestimulada, os derivados do petróleo continuarão fazendo parte do cotidiano por muito tempo. Ainda há muitas peças produzidas com materiais derivados do petróleo, de canetas a eletrodomésticos.

Para desenvolver esse assunto, peça aos estudantes que façam uma pesquisa sobre os materiais derivados do petróleo. Com base na lista obtida, eles devem confeccionar cartazes sobre os diferentes materiais, apresentando o nome de cada um e uma lista de objetos onde são utilizados. Explique aos estudantes que o uso de imagens (como fotografias ou desenhos) é importante para facilitar a compreensão de quem vai ler o cartaz.

Analice

1. É o processo de destilação fracionada do petróleo e serve para separar as diferentes substâncias que o compõem, para que elas possam ser utilizadas.

1 Qual é o processo descrito no texto e para que ele serve?

2 De acordo com o texto, quais são os principais produtos obtidos durante a destilação fracionada do petróleo? **Os principais produtos separados durante a destilação fracionada do petróleo são o óleo lubrificante, o óleo diesel, o querosene, a gasolina e o gás de cozinha.**

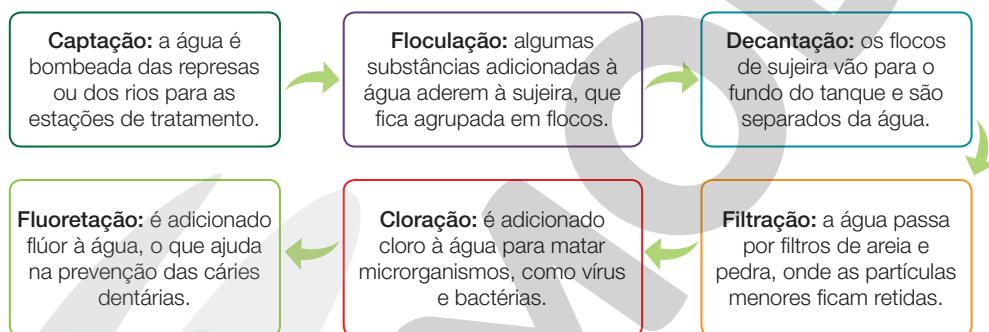
Organize

3 As frases abaixo se relacionam com algumas etapas do processo descrito no texto. Copie as frases no caderno e identifique o número da etapa a que elas se referem.

- a) Os líquidos formados são recolhidos e armazenados. **Etapa V**
- b) O petróleo bruto é aquecido na fornalha. **Etapa I**
- c) Os vapores entram na coluna de destilação. **Etapa III**
- d) Os componentes do petróleo entram em ebulição. **Etapa II**
- e) Os vapores sobem pela coluna de destilação e se resfriam. **Etapa IV**

Escreva

4 O esquema a seguir mostra as principais etapas do processo de tratamento da água.



- Escreva um texto descrevendo as etapas do processo de tratamento da água. Lembre-se de incluir uma pequena orientação sobre a importância de consumir água tratada. **Resposta pessoal.**

• **Atividades 1 a 3.** Auxilie os estudantes na leitura e interpretação do texto e da imagem. Com isso, eles conseguirão compreender melhor o processo de destilação descrito e serão capazes de recuperar as informações do texto para responder às atividades.

• **Atividade 4.** Antes de solicitar que os estudantes escrevam o texto, leia o esquema com eles e solucione as dúvidas que surgirem. Lembre-os de que o texto da página 106 pode ser usado como modelo. Embora o assunto seja diferente, trata-se de um texto que descreve as etapas de um processo.

Objetivos do capítulo

- Identificar transformações químicas presentes no cotidiano.
- Reconhecer algumas evidências de transformações químicas. Compreender que algumas transformações são reversíveis, enquanto outras são irreversíveis.

Este capítulo continua o trabalho com a identificação de transformações nos materiais e apresenta exemplos que levam os estudantes a concluírem que algumas transformações são irreversíveis. Com isso, auxilia o desenvolvimento das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Questione os estudantes sobre as transformações que ocorrem durante o preparo do bolo. O crescimento da massa por ação do fermento e posteriormente a modificação na textura, na cor e no sabor da massa ao ser assada são evidências de que ocorreu uma transformação química, pois houve modificação das substâncias que formavam o material presente no início do processo. Explore esse e os demais exemplos apresentados nesta página, ressaltando as evidências de cada transformação química, tais como produção de gás, mudança de cor, produção de luz ou calor, entre outras.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI02, EF04CI03

Capítulo

4

Transformações químicas da matéria

Algumas transformações alteram as substâncias de que o material é constituído. Elas são chamadas **transformações químicas**.

Veja alguns exemplos de transformações químicas.



SMELOV SERGEY/SHUTTERSTOCK
Quando um pedaço de madeira queima, ele muda suas características e se transforma em carvão ou cinzas. A queima da madeira produz gás carbônico, que se espalha pelo ar.



IAKOV FILIMONOV/SHUTTERSTOCK
O cozimento modifica os ingredientes de um bolo. Podemos perceber essa transformação pela mudança de cor, de sabor, de odor e de consistência.



PBOONSONG/SHUTTERSTOCK
Pregos expostos ao ar e à chuva durante 5 anos. Quando deixamos um objeto de ferro em contato com o ar por muito tempo, ele sofre uma transformação. Nesse processo, dá-se origem à ferrugem, que tem cor e aspecto diferentes do ferro.



Como foi possível observar nas imagens acima, podemos perceber que uma transformação desse tipo acontece, em geral, quando há produção de gás, mudança de cor, produção de luz ou calor, entre outros efeitos.

108

Química na cozinha. A culinária fornece uma ótima oportunidade para demonstrar aos estudantes que as reações químicas constituem parte indispensável do nosso cotidiano.

Ao cozinhar, fritar, assar ou grelhar, os alimentos passam por alterações de cor, aroma, textura e sabor. Essas transformações alteram as substâncias que compõem os alimentos e, portanto, são transformações químicas.

A pipoca, representada na abertura desta unidade, é um bom exemplo disso. Leve para a turma alguns grãos de milho de pipoca crus e corte alguns ao meio usando estilete. Leve também alguns grãos já estourados. Deixe que os estudantes observem e questione se eles conseguem identificar que a parte branca da pipoca estourada corresponde ao interior do grão cru.

-  1 Quais mudanças, no seu dia a dia, você citaria como exemplos de transformações químicas? converse com seus colegas. **Resposta pessoal.**

As transformações químicas costumam ser irreversíveis, uma vez que elas ocorrem nos materiais que compõem os objetos. Nas plantas, por exemplo, transformações químicas que ocorrem em processos como a fotossíntese e o amadurecimento de frutos formam substâncias que não voltam ao estado original.



No processo de fotossíntese, o gás carbônico e a água, na presença de luz, são transformados em açúcares, que servem de alimento para a planta, e gás oxigênio, que é liberado para o ambiente.

Durante o processo de amadurecimento de alguns frutos, ocorre a transformação de várias substâncias, o que leva a uma mudança de sabor, tornando-os mais adocicados, e de cor, quando os frutos deixam de ser verdes e assumem a coloração de frutos maduros.

-  2 As transformações listadas a seguir foram provocadas pelo aquecimento dos materiais. Copie-as no caderno, formando dois grupos: reversíveis e irreversíveis.

- Papel queimado.
- Água fervendo.
- Gelo derretido.
- Ovo cozido.
- Ferro derretido.

Reversíveis: água fervendo, gelo derretido e ferro derretido; **irreversíveis:** papel queimado, ovo cozido.

109

► Peça a eles que descrevam as diferenças entre o grão cru e o estourado e explique que essa transformação se deve ao aquecimento intenso do grão. A água contida no milho se aquece bastante e, com isso, se expande rapidamente, fazendo a pipoca estourar.

O bolo é outro exemplo clássico da química na cozinha. Ao ser assada, a massa pastosa se transforma em um bolo firme e fofinho. Isso ocorre devido às transformações químicas dos ingredientes. Comente com os estudantes que, ao contrário do pão, os bolos geralmente não são feitos com fermento biológico. No entanto, eles também ficam fofinhos devido ao acúmulo de gás carbônico na massa. Esse gás, no caso, é proveniente do fermento químico, ingrediente composto basicamente de bicarbonato de sódio. Ao ser diluída e aquecida, essa substância libera gás carbônico, fazendo o bolo crescer.

A discussão sobre as transformações envolvidas durante a queima, iniciada com o texto da página 108, também permite começar a construir as primeiras noções sobre a conservação da matéria. Por isso, observe se os estudantes reconhecem que a matéria não pode desaparecer, ela se transforma em outras substâncias. Em muitas transformações químicas, o que se produz são gases, que, em sua maioria, são invisíveis, inodoros e se dissipam no ar. Mas alguns gases têm odor característico e, com isso, percebemos sua presença. Assim, a matéria que constitui as substâncias da gasolina não desaparece ao ser queimada, ela se transforma em outras substâncias.

- **Atividade 1.** Na natureza e no cotidiano, ocorrem transformações químicas o tempo todo: o apodrecimento de frutos e de outros alimentos, a digestão dos alimentos, a formação de ferrugem, a fermentação alcoólica, a formação de coalhada, a respiração dos seres vivos, a fotossíntese, a oxidação da prata, a produção de pão, a produção do vidro a partir da areia, a produção de sabão etc. Por isso, esse conceito é tão importante no ensino de Ciências.
- **Atividade 2.** Discuta com os estudantes em que situações do cotidiano eles observam outras transformações reversíveis e irreversíveis.

Para você ler

POTTER, Jeff. *Cozinha geek*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

O livro traz curiosidades sobre a ciência por trás do que acontece com a comida enquanto a preparamos.

Objetivos da seção

- Produzir uma massa de modelar a partir da mistura de leite e vinagre.
- Identificar o tipo de transformação que ocorre.

Esta atividade conduz os estudantes a testarem materiais do cotidiano e a relatarem uma transformação química. Com isso, favorece o desenvolvimento da habilidade EF04CI02.

Antes de iniciar a atividade, é recomendável que você faça o experimento e se familiarize com o procedimento e os resultados. Separe previamente as quantidades exatas de leite e de vinagre que serão fornecidas a cada estudante ou grupo de estudantes. Aproveite para verificar se os estudantes se apropriaram do uso de frascos graduados para medir volume e se reconhecem as unidades de medida relacionadas. Para que a atividade dê resultados, é importante notar que o leite deve ser aquecido, mas não pode ferver.

O material que se forma nessa atividade é um plástico não derivado de petróleo, o plástico de caseína, obtido a partir de uma proteína presente no leite. Ao misturar o vinagre ao leite, deve-se observar a formação de placas de um sólido branco, que é a proteína se separando do meio líquido. Comente que esse foi um dos primeiros plásticos a serem utilizados e, por não sofrer deformação pelo calor, é conhecido como plástico termofixo. Esse material pode ser polido e lixado, por isso logo passou a ser usado na fabricação de botões e em cabos de talheres e pentes.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI02

Atividade prática Experimento

Transformação do leite em massa de modelar

Certas transformações químicas nos permitem fazer novos usos de algumas substâncias. Você acha possível usar o leite para modelar objetos?

O que você vai fazer

Produzir um material de modelar a partir de uma mistura com leite e vinagre.

Material

- ✓ 200 mililitros de leite quente
- ✓ 1 filtro de papel
- ✓ 20 mililitros de vinagre de maçã
- ✓ 1 espátula de cozinha
- ✓ 1 colher
- ✓ 1 funil
- ✓ 1 copo alto
- ✓ moldes plásticos diversos



Como você vai fazer

1. Forme um grupo com alguns colegas. O professor vai providenciar a quantidade certa de leite quente e de vinagre para cada grupo.
2. Com a ajuda do professor, acrescentem o vinagre ao leite quente. Mexam a mistura até observar a formação de uma substância parecida com coalho.
3. Coloquem o funil no copo alto. Ajustem o filtro de papel no funil.
4. Quando a mistura de leite com vinagre esfriar, despejem-na no copo passando pelo funil.

O leite quente deve ser providenciado por um adulto!



ILUSTRAÇÕES: DAYANE RAVEN

110

Sugestão de atividade: Massinha de modelar feita de farinha

Material: 4 xícaras de farinha de trigo; 1 xícara de sal; 1 colher de sopa de vinagre; 2 colheres de sopa de óleo; 1 xícara e meia de água; corante alimentar de cores sortidas.

Como fazer

Em uma bacia, misture primeiro os ingredientes sólidos. Em seguida, acrescente o restante dos ingredientes, exceto o corante.

Teste a consistência da massinha. Se estiver dura, acrescente mais água. Se estiver pegajosa, acrescente farinha.

Com a consistência desejada, separe uma parte da massa para cada cor. Acrescente algumas gotas de corante e misture bem. A massinha está pronta. Depois de usada, deve ser guardada em um pote hermeticamente fechado, para não endurecer.



5. Depois de filtrar toda a mistura, retirem o filtro de papel do funil.
6. Com o auxílio da espátula, raspem a substância que ficou retida no filtro de papel. Modelem-na e usem essa massa para preencher os moldes de plástico. Esperem alguns dias até a massa endurecer.

Para você responder

1. Qual é o estado do vinagre e do leite antes de se misturarem?
O vinagre e o leite estão no estado líquido.
2. Qual é o aspecto do vinagre e do leite quando são misturados?
O vinagre e o leite ficam com aspecto de coalhada.
3. Qual é o aspecto da substância depois de endurecida?
Ela se assemelha a um plástico rígido.
4. Que tipo de transformação da matéria você observou nesse experimento?
Por quê? **O material mudou de aspecto, textura e estado físico. Houve uma transformação química, com alteração na composição das substâncias.**
5. Você acha que a temperatura do leite ou a quantidade de vinagre podem alterar o resultado do experimento? De que forma você pode testar sua hipótese? Anote suas ideias no caderno. **Resposta pessoal.**

111

- **Atividades 1, 2 e 3.** Explore com os estudantes a diferença entre o material inicial e o final, pedindo-lhes que descrevam as transformações observadas. Aproveite para explorar o vocabulário dos estudantes, explorando termos que podem ser usados para caracterizar a aparência das substâncias adicionadas e das formadas. É interessante indagar sobre o fator que causou a transformação: “O que interagiu com o leite fazendo surgir esse novo material?”. Eles deverão reconhecer que a interação com o vinagre gerou a transformação observada.

- **Atividade 4.** Os estudantes devem concluir que houve uma transformação das substâncias que foram misturadas, o que configura uma transformação química.

- **Atividade 5.** Espera-se que os estudantes considerem a temperatura e a quantidade dos ingredientes como fatores que podem interferir nos resultados de um experimento. Eles podem se lembrar, por exemplo, da mistura do fermento com água morna ou da adição de sal à água. Por isso, estimule-os a testarem suas ideias e a compararem os resultados obtidos. Comente sobre a importância de registrar os procedimentos adotados, incluindo os dados de temperatura e de quantidade que foram usados, para que a experiência possa ser repetida e resultados semelhantes, obtidos. Dessa forma, pode-se trabalhar com a **competência geral 2** e a **competência específica 3**.

Objetivos da seção

- Conhecer o significado do termo *reciclar*.
- Conhecer o processo de reciclagem do alumínio.
- Pesquisar informações sobre a reciclagem de outros materiais.
- Organizar uma campanha de reciclagem em casa ou na escola.

Ao trabalhar esta seção, tenha em mente que a reciclagem consiste em um processo de transformação de materiais que consome, em geral, água e energia. Essas noções, além de permitirem abordar as habilidades desenvolvidas nesta unidade (**EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03**), possibilitam discutir importantes questões socioambientais, de acordo com as **competências gerais 7 e 10**, e as **competências específicas 5 e 8**.

Converse com os estudantes sobre o tipo e a quantidade de lixo que geramos no dia a dia. Explore o assunto perguntando qual é normalmente o destino que eles dão ao lixo.

Comente sobre a coleta seletiva. Pergunte para onde eles acham que vai o lixo depois de separado nas lixeiras próprias para a coleta seletiva. Explique que o lixo deve ser classificado e separado em diferentes recipientes, pois isso facilita a destinação correta dos materiais recicláveis.

Explore as etapas de reciclagem do alumínio apresentado na representação esquemática desta página. Comente que o alumínio é 100% reciclável e que pode ser reciclado um número ilimitado de vezes. Lembre aos estudantes que a reciclagem de latas de alumínio também gera renda para muitas pessoas.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI01, EF04CI02, EF04CI03

O mundo que queremos



Reciclagem de materiais

Compramos um brinquedo, comemos um iogurte ou tomamos um refrigerante e jogamos as embalagens no lixo. Em geral, o consumo de produtos está relacionado ao ato de descartar embalagens, como sacos, garrafas, potes, latas etc.

Diariamente, toneladas de materiais são descartados, mas grande parte deles não passa de forma rápida pelas transformações químicas da decomposição. Muitos materiais levam anos, até séculos, para se decomporem e se acumularem em lixões e aterros.

No entanto, muitos dos resíduos gerados podem ser reciclados, ou seja, podem ser separados de acordo com sua composição e encaminhados para serem transformados novamente em matéria-prima.

O vidro, o alumínio, o plástico e o papel são exemplos de materiais que podem ser reciclados. Eles são destinados a indústrias especializadas, que os transformam em matéria-prima, podendo ser utilizados para fazer novos objetos. O Brasil, por exemplo, está entre os países que mais reciclam latas de alumínio para bebidas.

O esquema abaixo mostra algumas das etapas da reciclagem do alumínio.



Fonte: Esquema elaborado com base no site da Recicloteca. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 1º fev. 2021.

Hora da leitura

- **Faço, separe, transformo**, de Marcelo Capucci e Marcos Linhares. Centro Editorial, 2015.

112

Texto complementar

Agentes de limpeza pública

A reciclagem no Brasil sempre foi sustentada pelos catadores informais de lixo nas ruas e lixões. Estima-se que existam mais de 200 mil catadores de rua e mais de 40 mil pessoas vivendo diretamente da catação em lixões. Esses catadores sempre ajudaram a promover a limpeza das cidades e a proteção do meio ambiente, sem nenhum tipo de reconhecimento da sociedade. Nos últimos dez anos, os catadores começaram a se organizar em cooperativas e associações com o apoio de instituições da sociedade civil e de prefeituras. Criaram o Movimento Nacional dos Catadores.

Hoje são conhecidos como agentes de limpeza pública e reconhecidos pelo Ministério do Trabalho como uma categoria, a de catadores de materiais recicláveis.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. p. 402.

Compreenda a leitura

- 1** Qual é a importância da reciclagem de materiais?
A reciclagem de materiais reduz a quantidade de lixo produzido.
- 2** Quais materiais podem ser reciclados? O vidro, o plástico, o alumínio (metal) e o papel são exemplos de materiais que podem ser reciclados.
- 3** Além de separar materiais para reciclagem, que outra mudança de comportamento pode ajudar a reduzir a quantidade de lixo produzido? Converse com os colegas. **Espera-se que os estudantes reconheçam que a redução no consumo também é uma atitude importante para diminuir a produção de lixo.**

Vamos fazer

- 4** Organizem-se em grupos. Cada grupo deve escolher um dos seguintes materiais: metal, plástico, papel ou vidro. Vocês vão realizar uma pesquisa sobre o processo de reciclagem do material escolhido.
Para organizar a pesquisa, utilizem o seguinte roteiro: **Respostas variáveis.**
 - ✓ Nos recipientes destinados ao lixo reciclável, qual é a cor referente ao material que seu grupo está pesquisando?
 - ✓ O que deve ser feito com o material antes de jogá-lo no lixo?
 - ✓ Que transformações ele sofre durante o processo de reciclagem?
 - ✓ Quais as vantagens da reciclagem desse material?
- 5** Ao final da pesquisa, sua turma terá muitas informações sobre a reciclagem dos materiais. Com a ajuda do professor, organizem uma campanha de reciclagem em sua casa e na escola. Para isso:
 - ✓ Façam cartazes e folhetos informativos sobre a importância da reciclagem, com orientações a respeito do descarte correto nos recipientes destinados ao lixo reciclável.
 - ✓ Vocês também poderão criar esses recipientes. Nesse caso, é importante se informarem sobre as formas de coleta desses resíduos na área em que fica sua escola ou onde mora.
 - ✓ Compartilhem esses cartazes e folhetos com a comunidade escolar e os familiares.



DAYANE RAVEN

113

Domínio da linguagem

Pesquisa. A pesquisa envolve procedimentos a serem ensinados, como: busca e seleção de informações relevantes para o trabalho e formas de organização das informações. É importante auxiliar os estudantes dessa faixa etária nessa tarefa, pois eles ainda não têm condições de fazer isso de forma autônoma. Portanto, selecione alguns materiais informativos e distribua-os para a turma. Depois, ajude os estudantes a extraírem as principais informações apresentadas no texto. Organize essas informações na lousa para que os grupos possam consultar enquanto trabalham.

• **Atividades 1, 2 e 3.** Essas questões são de verificação da compreensão do texto. Caso julgue necessário, solicite aos estudantes que leiam o texto novamente e tirem dúvidas de vocabulário, conceitos ou sentido do texto.

• **Atividade 4.** Antes de iniciar a atividade, mostre os materiais que os estudantes vão pesquisar e peça a eles que façam uma breve descrição, dizendo do que são feitos, por exemplo. Depois, oriente-os em suas pesquisas, ressaltando as informações a serem obtidas, de acordo com os tópicos do roteiro. Explore as transformações que os materiais sofrem no processo de reciclagem, evidenciando aspectos positivos e negativos. Estimule os estudantes a refletirem sobre os ganhos em se praticar a reciclagem, comparando com a situação em que os produtos e materiais seriam destinados a lixões e aterros sanitários, e que os produtos/materiais consumidos teriam sido feitos com recursos obtidos do meio. Note, porém, que mesmo os processos de reciclagem têm um custo ambiental, que envolve consumo de água e de energia, por exemplo.

• **Atividade 5.** Proponha aos estudantes que elaborem cartazes sobre o assunto da pesquisa. Explique que os cartazes são uma ótima maneira de informar e conscientizar a comunidade escolar sobre um assunto. O roteiro de pesquisa apresentado no livro também pode ser usado para ajudá-los na organização das informações a serem apresentadas nos cartazes. Essa atividade pode ser feita em conjunto com Língua Portuguesa, favorecendo o desenvolvimento de habilidades de comunicação verbo-visuais, relacionadas à **competência geral 4**.

Educação em valores

Direitos humanos. Estabeleça uma discussão sobre o aspecto social e econômico da reciclagem de materiais. converse com os estudantes sobre a atividade dos coletores de lixo reciclável, buscando respeitar e valorizar o trabalho dessas pessoas, mas, ao mesmo tempo, refletir sobre seus riscos e dificuldades.

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.** Se possível, mostre aos estudantes uma balança digital e faça o experimento de pesar vários objetos para descobrir a massa deles. Aproveite e pergunte aos estudantes se eles têm alguma ideia de como seria possível medir o volume da bola de vôlei. conversem e argumentem sobre as ideias apresentadas. Vocês podem conversar sobre a sugestão de atividade apresentada no rodapé das páginas MP118 e MP119, por exemplo.
- **Atividade 2.** Ocorre uma transformação, pois José transformou as tábuas de madeira em uma casinha de madeira para seu cachorro. Aproveite e peça a eles que identifiquem o tipo de transformação ocorrida, como forma de verificar se os estudantes se apropriaram de conteúdos relacionados às transformações físicas da matéria, de acordo com aspectos da habilidade EF04CI02.
- **Atividade 3.** Caso os estudantes tenham dificuldade para relatar e identificar o tipo de transformação, de acordo com a habilidade EF04CI02, pergunte como eles representariam uma maçã, por meio de desenho, que tivesse passado por uma transformação física. Você pode desenhar na lousa uma maçã cortada ao meio e explorar as diferenças entre as duas transformações. Chame a atenção para as reações irreversíveis, como essa, de acordo com a habilidade EF04CI03.

BNCC em foco:
EF04CI02

O que você aprendeu



1 Observe a imagem e responda às questões no caderno.



Bola de vôlei.



Bola de boliche.

- As duas bolas representadas acima têm a mesma massa? **Não.**
- Qual é a massa de cada bola?
Bola de vôlei: 260 g
Bola de boliche: 7 200 g
- Qual é a unidade de medida de massa que aparece nas balanças?
A unidade de medida é o grama, representada por g.



- 2 José construiu uma casinha para seu cachorro. Para isso, ele teve de serrar tábuas de madeira, colá-las e pregá-las. Com base no que você estudou houve transformação de materiais nesse processo? **Resposta pessoal.**



- 3 As imagens mostram um alimento fresco que apodreceu.



JADE/SHUTTERSTOCK

- Descreva as mudanças que podem ser observadas no alimento após 2 meses. **O alimento mudou de cor e apresentou aspecto mais mole.**
- Ao apodrecerem, os alimentos passam a liberar um cheiro desagradável. O cheiro é uma evidência de que houve uma transformação? Explique. **Sim, pois não havia esse cheiro antes. A transformação produziu a substância malcheirosa.**
- Que tipo de transformação ocorreu com esse alimento: uma transformação física ou química? Justifique. **Ocorreu uma transformação química, pois a mudança de cor e de odor (produção de gás) é uma evidência desse tipo de transformação.**



- 4 Aconteceu alguma transformação química no preparo dos pães durante a atividade da seção *Investigar o assunto*? Qual?
 • O que provocou essa transformação?
A temperatura da água interferiu na mistura da água e do açúcar com o fermento, e o calor do fogo promoveu a transformação da massa crua em pão assado.

A formação de bolhas pela ação do fermento é um indício de que houve transformação química, além do próprio cozimento do pão.

114

- **Atividade 4.** Retome com os estudantes o que aconteceu no experimento das páginas 88 e 89 para auxiliá-los na resposta da questão. Caso não tenham realizado a atividade, mostre imagens que retratam a massa obtida da mistura de ingredientes para se fazer pães e bolos (como a da página 108) e imagens da massa dos pães e/ou bolos depois de assados. Comparem as imagens e comente sobre os procedimentos necessários para obtê-los. Comente que além da cor e da textura, por exemplo, há mudanças que não conseguimos perceber por meio das imagens, como alterações de odor. Ao final, certifique-se de que todos perceberam que se a massa crua não tivesse sido levada ao forno, não teria se transformado no pão assado.

Avaliação processual

5. O texto está descrevendo uma transformação química, que ocorre por meio da ação de microrganismos (fungos e bactérias), que transformam a matéria orgânica do resto dos alimentos em nutrientes que podem ser absorvidos pelas plantas.

 5 Leia o texto e responda no seu caderno.

Joana faz compostagem com restos de alimentos, principalmente cascas de frutos e sobras de hortaliças. No processo, ela mistura os restos de alimentos a folhas secas do jardim e espera os decompositores atuarem, transformando a matéria orgânica em um composto rico em nutrientes que as plantas conseguem absorver. Ela usa esse composto para adubar as plantas que cultiva em casa.



HOFSTADT/ONEMUNDI/ALAMY/FOTOFARNA

- Qual tipo de transformação está descrito no texto? Explique.

 6 Leia o rótulo do produto mostrado na imagem ao lado e responda no seu caderno.

- O que significa a palavra “solúvel” escrita nele?
Significa que o produto se dissolve na água.
- Quais produtos utilizados em seu dia a dia são solúveis em água? **Resposta pessoal.**
- Cite pelo menos quatro elementos que não são solúveis em água. **Resposta pessoal.**



FERNANDO FAVERETTO/CRÉDITO IMAGEM

 7 Leia o texto e responda no caderno.

Origami é uma arte tradicional japonesa. Ela consiste em criar representações de alguns seres vivos ou objetos usando apenas dobras geométricas de uma folha de papel, sem recortá-la ou colá-la.

- O que está representado pelo origami da imagem ao lado? **Um beija-flor.**
- Por qual tipo de transformação, química ou física, o papel passou para a produção do origami? Por quê?
Por transformação física, pois não houve mudança da substância que constitui o papel.



MAPACOB/SHUTTERSTOCK

115

- **Atividade 5.** Verifique se os estudantes reconhecem a transformação química que ocorre e aproveite para relacioná-la à transformação apresentada na **atividade 3**. Comente que a atividade dos microrganismos na decomposição dos alimentos é condicionada por diversos fatores ambientais, como temperatura, umidade relativa, aeração, pH, entre outros, além da composição do alimento.

- **Atividade 6.** Essa atividade possibilita que os estudantes identifiquem misturas em sua vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, favorecendo o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**. Comente com os estudantes que, além do café solúvel, existem outros alimentos instantâneos que também podem se dissolver em água. Pergunte a eles se conhecem algum. Os estudantes podem citar leite em pó, chocolate em pó, suco em pó, chá solúvel etc.

- **Atividade 7.** Como complemento da atividade e uma forma de reforçar o conceito de transformação física, faça com os estudantes algum *origami*. Na internet existem vários vídeos explicativos, desde *origamis* simples até alguns mais difíceis, e pode-se usar qualquer tipo de folha para fazer o *origami*. Dê preferência para materiais recicláveis, como folhas de jornal ou revistas.

BNCC em foco:
EF04CI01, EF04CI02

- **Atividade 8.** Se julgar interessante, sugira aos estudantes que elaborem no caderno legendas para as imagens, mencionando os métodos de separação correspondentes. Essa atividade contribui pra explorar aspectos da habilidade EF04CI01.

 8

Observe as imagens e leia as legendas.

Depois associe corretamente as atividades das imagens com os processos de separação de misturas indicados no quadro.

Decantação

Catação

Filtração

Destilação fracionada

FERNANDO FAVERETTO/CRÉDITO IMAGEM



Filtro de barro: um dos mais usados no Brasil. **Filtração**

B



UMARAZAK/SHUTTERSTOCK

Amostra de sangue retirada para exame. Após ser agitado, o sangue é deixado em repouso e as células que o formam se acumulam no fundo do tubo.

C



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Pessoas separando os resíduos em usina de reciclagem. Município de São Paulo, São Paulo, em 2016. **Catação**

D



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

Refinaria de petróleo no município de Betim, Minas Gerais, em 2019. **Destilação fracionada**.

116

BNCC em foco:
EF04CI01



9 Leia o texto.

Antônio é pedreiro e precisa preparar um pouco de concreto para construir a calçada de uma casa. Para isso, ele mistura água, cimento e brita (pequenas pedras). Parte da água promove algumas mudanças nos componentes do cimento, tornando-os flexíveis e maleáveis. O restante da água evapora, fazendo o concreto secar.



IMAGENS SHUTTERSTOCK

- Encontre no texto e escreva no seu caderno o trecho que indica:

“um pouco de concreto [...]. Para isso,

- que o concreto é uma mistura; **ele mistura água, cimento e brita”**
- uma mudança de estado físico da água; **“O restante da água evapora”**
- uma alteração química. **“Parte da água promove algumas mudanças nos componentes do cimento”**

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.601 de 19 de fevereiro de 1998.



10 Leia o texto, observe a imagem e responda no caderno.

O petróleo é uma mistura de substâncias como a gasolina, o querosene e o óleo lubrificante.



OLEK KOZLOV/ALAMY/FOTOFABRICA

- É possível distinguir visualmente as substâncias que compõem o petróleo? Por quê?
Não, pois elas estão dissolvidas.
- Como as substâncias podem ser separadas?
Por meio da destilação fracionada.

Frasco com petróleo.



11 Em uma aula sobre as transformações dos materiais, alguns estudantes fizeram as seguintes afirmações.

O aquecimento sempre provoca mudanças reversíveis nos materiais.



MIGUEL

O resfriamento da água até a formação de gelo é um processo irreversível.



PAULA

O cozimento de um alimento, como o arroz, provoca transformações irreversíveis em seus componentes.



ANA

DENIS CRISTOSHUTTERSTOCK

- Você concorda com a afirmação de algum estudante? Explique.

Espera-se que os estudantes concordem com Ana.

- Reescreva as afirmações dos estudantes das quais você discorda, corrigindo suas afirmações. **b) Miguel: O aquecimento pode provocar mudanças reversíveis nos materiais, como nas mudanças de estado físico da água (fusão e vaporização). Porém, algumas mudanças ocasionadas pelo aquecimento são irreversíveis, como o cozimento dos alimentos e a queima do papel ou da madeira, por exemplo. Paula: O resfriamento da água até a formação de gelo é um processo reversível (assim como as outras mudanças de estado físico da água).**

117

BNCC em foco:
EF04CI01, EF04CI03

• **Atividade 9.** Proponha aos estudantes que encontrem e sublinhem essas informações no texto antes de transcrevê-las. Isso pode ajudá-los na hora de identificar a informação.

• **Atividade 10.** Retome o conteúdo caso ainda não tenha ficado claro para os estudantes o conceito de destilação fracionada.

• **Atividade 11.** Antes de pedir aos estudantes que corrijam as frases incorretas, converse com a turma sobre os erros. Peça que expliquem por que as frases estão erradas e como corrigi-las. Dessa forma, ficará mais claro para os estudantes e eles poderão compreender melhor o conteúdo. Essa e as demais atividades desta página contribuem com o desenvolvimento da habilidade EF04CI03.

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 os conceitos de massa e volume?		
Compreende que tudo o que tem massa e ocupa lugar no espaço é constituído de matéria?		
Identifica unidades de medida de massa e de volume?		
Reconhece características dos estados sólido, líquido e gasoso da matéria?		
Reconhece transformações físicas da matéria?		
Compreende que a matéria pode sofrer transformação por causa de muitos fatores?		
Relaciona o aquecimento e o resfriamento com mudanças no estado físico da água?		
Identifica diferentes misturas presentes no cotidiano?		
Compreende os conceitos de solvente e soluto?		
Percebe que a água é capaz de dissolver várias substâncias?		
Conhece alguns métodos de separação dos componentes de uma mistura?		
Identifica transformações químicas presentes no cotidiano?		
Reconhece algumas evidências de transformações químicas?		
Compreende que algumas transformações são reversíveis, enquanto outras são irreversíveis?		
Conhece equipamentos e instrumentos usados para fazer a medição de massa ou de volume?		
Compreende e produz um texto descritivo?		
Relaciona texto com ilustrações e outros recursos gráficos?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Analisa e discute os resultados das atividades experimentais?		
Lê e comprehende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		
Infere informações implícitas nos textos lidos?		

Continua

Continuação

Objetivo	Desempenho	Observação
Expressa-se oralmente com clareza, preocupando-se em ser compreendido?		
Apresenta seus pontos de vista, organiza suas ideias e elabora argumentos em discussões, rodas de conversa e debates?		
Formula perguntas pertinentes ao tema e solicita esclarecimentos sempre que necessário?		
Busca e seleciona, com o apoio do professor, informações de interesse, em textos que circulam em meios impressos ou digitais?		
Planeja e produz cartazes e folhetos informativos para campanhas de conscientização, a partir de resultados de observações e de pesquisas em fontes de informações?		

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. Consigo diferenciar transformações químicas e físicas?			
12. Reconheço que mudanças de estados físicos da água são provocadas por aquecimento ou por resfriamento?			
13. Identifico misturas presentes na natureza e em minhas atividades diárias?			
14. Reconheço alguns métodos de separação de misturas?			
15. Identifico algumas transformações ocorridas nos materiais provocadas por aquecimento, resfriamento, presença de luz ou umidade?			
16. Consigo identificar e distinguir as transformações reversíveis das transformações irreversíveis?			

Introdução da Unidade 4

Na última unidade deste volume, os estudantes terão contato com conteúdos associados à Astronomia. No início dos estudos, o interesse e a curiosidade deles com relação aos assuntos a serem trabalhados serão estimulados por meio da atividade de observação e registro do amanhecer e do entardecer.

Os estudantes poderão compreender como a Astronomia se desenvolveu. Eles vão constatar que, conforme observavam os corpos celestes, os seres humanos foram percebendo a ocorrência de ciclos regulares. Esse conhecimento passou a ser utilizado na orientação das pessoas, tornando-se uma das primeiras formas de contar o tempo. Assim, no âmbito da percepção dos ciclos regulares dos corpos celestes, eles poderão compreender como os astros propiciaram diversas formas para acompanhar a passagem do tempo, como os dias, as horas, as semanas, os meses e os anos, e vão perceber como calendários usados em diferentes culturas foram construídos sob a influência da Astronomia. Essa abordagem vai contribuir com o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**.

Ao final, os estudantes saberão como as informações que estão no céu permitiram (e ainda permitem) a construção de instrumentos e métodos de localização e orientação, como astrolábio, bússola e Sistemas de Posicionamento Global (GPS). Eles serão incentivados a identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (*gnômon*), comparando-os com as indicações dos pontos cardeais obtidas por uma bússola. Essas atividades terão como base as habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10**.

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. Ao conhecer conceitos científicos básicos e, com base em experiências cotidianas de observação do céu, os estudantes deverão sistematizar observações para identificar fenômenos e suas regularidades. A seção *Para ler e escrever melhor*, por exemplo, vai explorar um texto descritivo, mostrando como alguns profissionais estudam o Universo.

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 do Sol no céu. Por meio de registros de sombras projetadas por um *gnômon* e da construção de uma bússola caseira, eles vão trabalhar com procedimentos científicos e conceitos desenvolvidos na unidade. Assim, observar, formular hipóteses, diagnosticar e propor soluções, constituem estratégias que permitirão colocar em prática aprendizados conceituais, procedimentais e atitudinais, que influenciam dimensões sociais e culturais. Seções como *Álbum de Ciências* e *O mundo que queremos*, por exemplo, vão evidenciar que o tempo passa igualmente para todas as pessoas, mas cada povo estabelece uma forma de marcar essa passagem e de registrar datas celebrativas, por meio de diferentes calendários.

Muitas das atividades propostas 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.
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.

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.
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.

As habilidades trabalhadas nesta unidade favorecem a compreensão dos métodos e instrumentos usados para localização e orientação dos seres humanos no espaço geográfico, propiciando estudos geográficos, e permitem a continuidade dos estudos relacionados aos movimentos de cílicos da Terra, da Lua e do Sol, favorecendo o estudo do Universo nos anos posteriores.

Capítulo	Aula	Páginas	Roteiro de aula
1	1	118-121	Leitura e discussão da proposta de abertura. Orientações para a seção <i>Investigar o assunto</i> (aula 2), de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Sugestão de atividade (opcional).
	2	122-123	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
	3	124-125	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Para ler e escrever melhor</i> com resolução das atividades e dos tópicos <i>Analise</i> , <i>Organize</i> e <i>Escreva</i> . Sugestão de atividade (opcional).
2	4	120-121 126-127	Continuação da seção <i>Investigar o assunto</i> com o compartilhamento e a discussão dos resultados, de acordo com os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada do texto em sala.
	5	128-129	Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Orientações para a tarefa de casa. Sugestão de atividade (opcional).
	6	130-131	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala.
3	7	132-133	Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes. Ao final, orientações para a tarefa de casa. Sugestão de atividade (opcional).
	8	134 -135	Conversa com a turma sobre a tarefa de casa. Leitura dialogada da seção <i>O mundo que queremos</i> com a resolução das atividades dos tópicos <i>Compreenda a leitura</i> e da etapa 1 do tópico <i>Vamos fazer</i> .
4	9	134-137	Realização e discussão da etapa 2 do tópico <i>Vamos fazer</i> . Leitura dialogada do texto e resolução de atividades em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	10	138-139	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> .
	11	138-141	Realização e conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> . Leitura dialogada do texto e da seção <i>Álbum de Ciências</i> , com resolução de atividades, leitura das imagens e comentário dos estudantes.
	12	142-143	Leitura dialogada do texto em sala. Sugestão de atividade (opcional).
	13	144-145	Leitura dialogada da seção <i>Atividade prática</i> e montagem experimental, de acordo com o tópico <i>Como você vai fazer</i> . Conversa final, seguindo os itens do tópico <i>Para você responder</i> .
	14	146-147	Realização da avaliação processual proposta na seção <i>O que você aprendeu</i> .
	15	148-152	Realização da avaliação processual e realização da avaliação de resultado, na perspectiva da avaliação formativa.
	16	148-152	Continuação, remediação da avaliação de resultado e conversa com a turma.

Objetivos da unidade

- Identificar movimentos cílicos dos astros no céu.
- Perceber que os movimentos cílicos dos astros podem ser utilizados para marcar a passagem do tempo.
- Reconhecer que o desenvolvimento da Astronomia envolve muitas pesquisas e que ocorre há muito tempo.
- Relacionar fenômenos cílicos com a divisão do tempo em semanas, meses e anos.
- Conhecer o princípio de funcionamento de um relógio de Sol.
- Reconhecer a divisão do dia em horas.
- Conhecer a organização de um calendário gregoriano.
- Conhecer calendários utilizados em outras culturas.
- Localizar os pontos cardeais com base nas posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- Conhecer alguns instrumentos de orientação espacial.



BNCC em foco:
EF04CI09, EF04CI10, EF04CI11

A abertura desta unidade tem por objetivo investigar o que os estudantes já sabem sobre os movimentos dos astros no céu. Não cobre respostas corretas neste momento. Ao longo da unidade, alguns conceitos serão retomados e outros, apresentados.

FÁBIO COLOMBINI

Vamos conversar

Respostas pessoais.

- Observe com atenção as várias cenas que compõem a imagem. Elas retratam o mesmo lugar em horas diferentes do dia. Quais diferenças você identifica entre essas cenas?
- Você já reparou se o céu também muda ao longo da noite? Se sim, o que você já observou?
- Você acha que é possível ver mais estrelas no céu em um local bem iluminado ou sem iluminação?

119

Vamos conversar

- Estimule os estudantes a fazerem uma observação atenta da imagem de abertura antes de responderem à questão. Observe se eles notam que o Sol se movimenta no céu: ele vai ficando mais “alto” até certo momento do dia, quando ele começa a ficar cada vez mais “baixo”; e se percebem que o Sol nasce de um lado da paisagem e se põe do outro. É provável que alguns estudantes identifiquem mudanças na cor do céu ao longo do dia. Aproveite para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Pergunte, por exemplo, se eles saberiam relacionar horários aproximados para cada cena e se saberiam explicar o movimento aparente do Sol no céu. Questione também se eles saberiam identificar os pontos cardeais por meio dessa imagem.
- Caso os estudantes não reconheçam mudanças no céu noturno, faça uma demonstração utilizando um software gratuito (instruções nas páginas MP150 e MP151). Dessa forma, será possível trabalhar com a **competência específica 6**. Após a demonstração, proponha aos estudantes que, em casa e com a supervisão de um adulto, observem o céu noturno ao longo de 90 minutos e registrem as mudanças que puderam perceber.
- Nos locais pouco iluminados, é possível ver mais estrelas. Comente com os estudantes que a difusão da luz na atmosfera – causada pela iluminação das cidades, por exemplo – ofusca o brilho das estrelas.

Objetivos da seção

- Reconhecer o movimento aparente do Sol.
- Observar e registrar a trajetória do Sol no céu por meio de desenhos esquemáticos.

Reforce com os estudantes a orientação de não olhar diretamente para o Sol. Oriente-os com relação aos horários de observação, ajustando à rotina dos estudantes. Caso as aulas sejam no período da manhã, a observação matinal pode ser feita em conjunto na escola; se forem no período da tarde, faça o mesmo com a observação do final do dia. Considere, porém, que as observações da manhã e da tarde devem ser feitas do mesmo local. Peça aos estudantes que desenhem elementos da paisagem que permitam identificar o local preciso em que o Sol nasce e se põe. Pode ser um prédio, uma árvore, uma montanha, entre outros. Essa atividade promove o desenvolvimento de parte da habilidade EF04CI09 e está relacionada à competência geral 4, pois o desenho, neste caso, é um uso de linguagem verbo-visual para partilhar informações que levam ao entendimento do que foi visualizado pelo estudante.

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI09

Investigar o assunto

Amanhecer e entardecer

Houve uma época em que as pessoas não tinham instrumentos que pudessem ajudá-las a se localizar. Nessa situação, você saberia dizer uma maneira de se localizar e de escolher uma direção a ser seguida?

O que você vai fazer

Registrar as posições do Sol pela manhã e ao final da tarde durante alguns dias da semana.

Não olhe diretamente para o Sol. Isso pode machucar seus olhos.

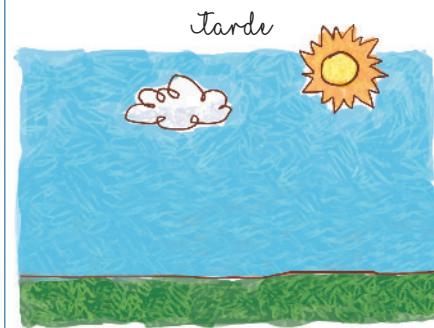
Material

✓ lápis preto ✓ fita adesiva ✓ caderno ✓ lápis de colorir

Como você vai fazer

1. Escolha um local para iniciar seus registros. Pode ser a área externa de sua casa, como o quintal, uma área de lazer ou área aberta à qual você tenha acesso. O importante é que seja um local onde você consiga observar o céu.
2. Realize as observações sempre nesse local e nos mesmos horários: bem cedinho pela manhã e ao final da tarde. Para isso, você pode pedir ajuda às pessoas que moram com você.
3. Faça quadros como este no caderno para registrar suas observações do céu.

Data: 10 de março
Dia da semana: terça-feira



4. Com os lápis de colorir e o caderno em mãos, use um dos lados do quadro para o registro da manhã e o outro lado para o registro da tarde.

120

Sugestão de atividade: Uso de software

De uso livre (em inglês) e disponível para diversos sistemas operacionais, o *software* mostra o céu em três dimensões. Possibilita realizar diferentes simulações sobre o céu e é um recurso valioso para o ensino de Astronomia. Disponível em: <<http://stellarium.org/>> (acesso em: 3 mar. 2021).

O programa apresenta uma simulação do céu em determinado local e horário. Logo no primeiro uso, ele identifica a localização aproximada do usuário e já apresenta a simulação do céu naquele exato momento. Durante o dia, apenas o Sol é visível. À noite, são mostrados os diversos astros que se movem pela esfera celeste. Por contar com um banco

5. Escolha um **ponto de referência**, ou seja, algum elemento que possa ser usado como guia para realizar suas medidas de posição. Para isso, faça uma marca no chão com a fita adesiva e se posicione sempre sobre ela. Depois, identifique um objeto que esteja bem abaixo da posição do Sol. Pode ser uma árvore, a parte de uma casa ou um trecho de uma montanha. Faça um desenho desse objeto ou dessa paisagem, junto com a representação do Sol. Dessa forma, você poderá comparar a posição do Sol em relação a esse ponto de referência em todos os registros realizados.
6. Desenhe, nos quadros, os elementos que você observou nesse ambiente em cada período. Não se esqueça de colocar a data e o dia da semana em que fez a observação.
7. Você deverá repetir esse procedimento durante 5 dias.



CLAUDIO CHIYO

Para você responder

1. Sobre o movimento do Sol no céu, responda:
 - a) O movimento aparente do Sol ocorre sempre no mesmo lugar? **Resposta pessoal.**
 - b) Em sua opinião, se você fizer essa observação daqui a seis meses, vai notar o movimento aparente do Sol no mesmo lugar que você registrou em seus desenhos? **Resposta pessoal.**

121

► de dados contendo centenas de milhares de astros, propicia simulações bastante ricas e realistas. Destaque que, apesar de apresentar o dia e o horário, é uma simulação, e não uma representação ao vivo.

Faça uma demonstração simples do movimento aparente dos astros no céu. Para isso, basta aumentar a velocidade da simulação.

Essa demonstração, apesar de simples, permite trabalhar diversos conceitos abordados no capítulo, como o movimento aparente do Sol e das demais estrelas, nascendo na direção leste e se pondo na direção oeste.

Oriente os estudantes a escreverem a data e o dia da semana nos quadros que representaram no caderno. Explique que, nas atividades de campo, é muito importante anotar a data das observações, para que possam ser consultadas futuramente. Esses e outros procedimentos científicos desenvolvidos em atividades investigativas permitem trabalhar com a **competência geral 2** e a **competência específica 2**.

- **Atividade 1.**

a) No período proposto de observação, os pontos no horizonte onde o Sol nasce e se põe não devem variar de forma perceptível. Com base nessa constatação, instigue os estudantes a pensarem sobre como essa regularidade do movimento aparente do Sol no céu pode ser útil para a localização. Faça perguntas como: O movimento do Sol ajuda a saber as direções leste e oeste? Como? Uma pessoa perdida pode usar o nascer ou o pôr do Sol para se localizar? Como?

b) Discuta com os estudantes o fato de o Sol “surgir” e “desaparecer” sempre nos “mesmos” pontos do horizonte. Não se preocupe se as respostas não forem corretas, esse tema será discutido ao longo da unidade. Esclareça que o Sol não nasce no ponto cardeal leste nem se põe no ponto cardeal oeste, mas nasce do lado leste e se põe do lado oeste de onde estamos. Antecipe que, na verdade, a cada dia do ano o Sol nasce e se põe num ponto ligeiramente diferente do dia anterior. Porém, só é possível perceber essa variação fazendo observações em intervalos maiores, por exemplo, de seis meses.

Objetivos do capítulo

- Identificar movimentos cílicos dos astros no céu.
- Perceber que os movimentos cílicos dos astros podem ser utilizados para marcar a passagem do tempo.
- Reconhecer que o desenvolvimento da Astronomia envolve muitas pesquisas e que ocorre há muito tempo.

Esse capítulo mostra aos estudantes que os movimentos dos astros seguem uma periodicidade, isto é, se repetem em determinados intervalos de tempo. Essa característica do movimento dos astros foi fundamental para a determinação de períodos de tempo, como os dias, os meses e os anos.

Eles poderão perceber que, assim como o Sol, outros astros se movem no céu de forma cílica, isto é, realizam um movimento constante e de maneira repetida. Ao constatarem isso, os estudantes poderão compreender como povos antigos e contemporâneos aproveitam essa informação para se orientar, para identificar épocas do ano, construir calendários etc. Esse trabalho auxilia o desenvolvimento da habilidade EF04CI11.

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI11**

Capítulo

1

As informações que estão no céu

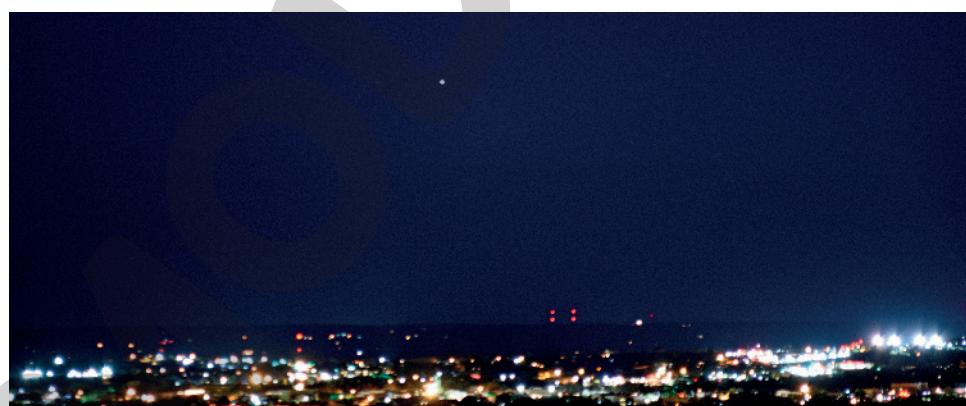
O céu sempre despertou a curiosidade dos seres humanos, o que os levou a pesquisar, descobrir e aprender muitas informações sobre a localização e o movimento dos corpos celestes. A ciência que estuda os corpos celestes é a **Astronomia**.

Esse conhecimento é importante, por exemplo, para marcar a passagem do tempo e para que as pessoas consigam se orientar. No passado, a observação do céu era utilizada por viajantes e marinheiros que tinham de fazer viagens muito longas.

Percebendo a passagem do tempo

Observando os corpos celestes ao longo do tempo, o ser humano percebeu alguns ciclos regulares. Os primeiros ciclos observados foram o do movimento aparente do Sol no céu, produzindo dias e noites, e a mudança de aparência da Lua ao longo de um mês, denominado **fases da Lua**. Perceber esses ciclos possibilitou que se estabelecessem as primeiras formas de contar o tempo.

Com o passar do tempo, o ser humano também identificou ciclos no deslocamento aparente das estrelas no céu noturno. A partir dessas observações, a visibilidade de certas estrelas e constelações e o movimento dos astros passaram a ser relacionados ao comportamento de plantas e de animais, e também a períodos de calor e de frio, de chuva e de secas. Esse conhecimento permitiu planejar melhor o tempo de plantar e de colher, aprimorando técnicas de agricultura.



Alguns povos africanos chamavam Canopus, a segunda estrela mais brillante do céu, de “estrela dos ovos das formigas”, por ela ser visível no céu durante a estação em que esses ovos eram abundantes. Caso Canopus apresentasse um brilho muito intenso no mês de maio, eles deduziam que a geada seria forte. Estados Unidos, em 2019.

122

Texto complementar

Desenvolvimento da Astronomia

[...] Constata-se que chineses, babilônios, assírios e egípcios, por volta de 3.000 a.C., efetuaram os primeiros registros escritos sobre os astros. Nessa época, [...] tinham objetivos práticos, pois visavam auxiliar a espécie humana a prever efeitos cílicos dos quais dependia sua sobrevivência, como por exemplo, o estabelecimento da melhor época para o plantio e a colheita.

No final da Idade Média e no início do Renascimento, a astronomia teve um grande avanço. Os trabalhos de Nicolau Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileu Galilei, Isaac Newton, entre outros, transformaram-na em uma das principais molas propulsoras para trans-

Ao terminar a leitura do texto, enfatize que o desenvolvimento da Astronomia teve grande influência das observações e dos registros feitos por alguns dos primeiros astrônomos. Se eles não tivessem feito observações atentas e registros cuidadosos e precisos, as informações que coletaram não teriam contribuído com o desenvolvimento de muitas teorias que explicam os movimentos dos astros e outros fenômenos do Universo. Comente que a realização de observações e registros precisos é uma característica importante das Ciências.

• **Atividade 1.** Principalmente após a Revolução Industrial, o conceito de passagem de tempo na sociedade ocidental ficou fortemente vinculado ao relógio. Em função disso, esta atividade pode causar um estranhamento inicial nos estudantes. Estimule-os a usarem a criatividade e diga a eles que podem usar diversos fenômenos cíclicos para medir a passagem do tempo. Após os estudantes responderem, apresente instrumentos antigos usados para essa função, como a ampulheta e o relógio de água.

• **Atividade 2.** Espera-se que os estudantes notem que o conhecimento astronômico mudou muito desde a origem da Astronomia. Chame a atenção para o fato de que os astrônomos se baseiam nos conhecimentos e nas informações obtidas por pesquisadores que os antecederam e também de contemporâneos. Com base nessas informações, os astrônomos podem acrescentar suas ideias, questões, resultados e teorias. Esta atividade favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência geral 1 e à competência específica 1.

O desenvolvimento da Astronomia

No passado, os estudiosos de Astronomia acreditavam que o Sol e as estrelas giravam em torno da Terra, por causa de seu movimento aparente no céu. Esse modelo recebeu o nome de **geocêntrico**.

Uma grande revolução na Astronomia aconteceu quando o astrônomo italiano Galileu Galilei, que viveu de 1564 a 1642, passou a utilizar a luneta para observar os astros. Apesar de ser bem simples, a luneta de Galileu possibilitou que ele descobrisse planetas e satélites naturais. Suas observações ajudaram a criar o **modelo heliocêntrico**, que propunha que a Terra girava em torno do Sol.

Antes de Galileu, o astrônomo polonês Nicolau Copérnico, que viveu de 1473 a 1543, já havia defendido um modelo matemático propondo que não era o Sol que girava em torno da Terra, mas sim o contrário. A legitimização do modelo heliocêntrico foi feita por cálculos matemáticos elaborados pelo astrônomo alemão Johannes Kepler, que viveu de 1571 a 1630, a partir do aprimoramento de lunetas e telescópios.

Hoje, o modelo heliocêntrico é cientificamente aceito. Esta e outras descobertas astronômicas se tornaram muito conhecidas especialmente devido à divulgação científica.

GLOSSÁRIO

Legitimação: comprovação; validação.

Aprimoramento: tornar melhor; aperfeiçoamento.



LOOK AND LEARN/BRIDGEMAN IMAGES/FOTODAFNA - COLEÇÃO PARTICULAR

Galileu utilizando luneta desenvolvida por ele.
Litogravura colorida digitalmente.



1 Com um colega, inventem uma forma de medir o tempo sem usar o relógio. Depois, compartilhem com a turma a invenção de vocês. **Resposta pessoal.**



2 Leia a frase a seguir.

O conhecimento sobre os corpos celestes e seus movimentos não mudou muito desde o surgimento da Astronomia.

- Você concorda com essa frase? converse com seus colegas. **Resposta pessoal.**

123

► formar a visão de mundo. No entanto, entre o final do século XIX e o final do século XX, essa área ganhou proporções gigantescas, em consequência do desenvolvimento tecnológico ocorrido. Nesse período, nos estudos referentes ao cosmos, foi possível fazer uso da espectroscopia estelar, da construção de grandes telescópios e substituir os olhos humanos por lentes fotográficas. Tudo isso fez com que a astronomia sofresse uma forte mudança em seus métodos, deixando de ter apenas o aspecto de ciência da observação e assumindo, também, o de ciência experimental.

[...]

DARROZ, L. M.; HEINECK, R.; PÉREZ; C. A. S. Conceitos básicos de Astronomia: uma proposta metodológica. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 12, p. 57-69, 2011.

Objetivos da seção

- Conhecer a profissão do astrônomo e do astronauta.
- Desenvolver a compreensão leitora por meio de um texto descritivo.
- Produzir texto descritivo com base em um modelo.

O texto proposto descreve a profissão de astrônomo. Tenha em mente que o estudo do Universo feito por profissionais como os astrônomos contribui para o conhecimento do movimento dos astros e, assim, contribui com o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**.

Peça aos estudantes que façam uma leitura silenciosa e que anotem suas dúvidas. Em seguida, leia o texto em voz alta, solicitando-lhes que acompanhem a leitura. Por fim, sugira a eles que comentem o que pensam sobre a profissão, indicando também o que não compreenderam do texto.

Caso opte por realizar a atividade proposta no rodapé desta página, considere a possibilidade de incluir na pesquisa nomes de cientistas brasileiros e suas contribuições para o conhecimento dos astros.

- **Atividades 1 e 2.** Estas atividades estão relacionadas à localização de informações e à compreensão do que foi tratado no texto descritivo.

Para você acessar

Melhores momentos – Astronomia. TV Cultura. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KlzS3SLuoOM>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

O vídeo apresenta o físico Paulo Marques dos Santos, que escreveu sobre a história da Astronomia no Brasil, e o astrônomo Augusto Daminelli, da Universidade de São Paulo (USP), que integra a campanha internacional contra o excesso de luz artificial nas cidades.

Para ler e escrever melhor

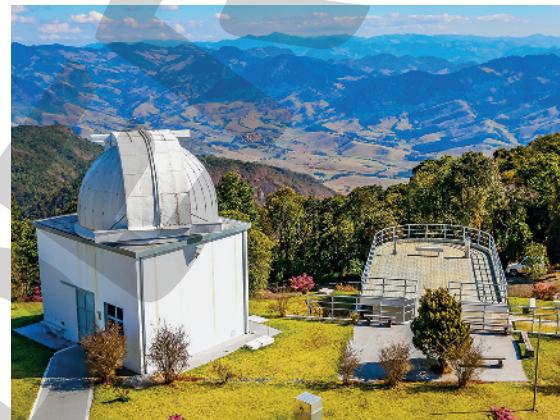
O texto a seguir descreve o trabalho dos astrônomos.

O astrônomo

O astrônomo é um profissional que **estuda** o Universo. Ele procura respostas para questões sobre as origens, as formas, as transformações, os movimentos e as propriedades dos astros.

Para estudar os astros, alguns astrônomos **utilizam** telescópios, que podem estar localizados em diferentes partes do mundo, para obter e usar dados em suas pesquisas. Esses cientistas não precisam ficar observando o céu o tempo todo. Eles **analisam** imagens e dados captados por esses instrumentos. As imagens e os dados ficam armazenados em computadores.

Além desses cientistas, existem astrônomos que desenvolvem teorias físicas e matemáticas para explicar os fenômenos que ocorrem no céu. Existem astrônomos também que desenvolvem programas de computador para fazer simulações ou que usam laboratórios para desenvolver tecnologias. Com todas as informações obtidas e com o auxílio da tecnologia, esses profissionais tentam encontrar respostas para muitas perguntas sobre o Universo.



O observatório do Pico dos Dias fica no município de Brazópolis, em Minas Gerais. Ele é utilizado para a realização de diversas pesquisas feitas por astrônomos. Fotografia de 2017.

Análise

- 1** Copie no caderno apenas os aspectos do trabalho do astrônomo que você identificou no texto.

- O que estuda. X
- Equipamentos que utiliza. X
- Onde trabalha. X

- O que analisa. X
- Com quem trabalha.
- Tempo que trabalha.

- 2** Eles **analisam** imagens e dados do Universo que ficam guardados no computador, desenvolvem teorias físicas e matemáticas para explicar fenômenos, elaboram

- 124** programas de computador para fazer simulações e usam laboratórios para desenvolver tecnologias.

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI11

Sugestão de atividade: História da Astronomia

Proponha aos estudantes uma pesquisa em livros, jornais, revistas e na internet sobre a história da Astronomia e sobre a contribuição de astrônomos importantes, como Eratóstenes, Ptolomeu, Galileu e Copérnico. Depois, organize um seminário para que os estudantes possam apresentar as informações pesquisadas e compartilhá-las com seus colegas.

CADÚROL/FOTOPRENSA

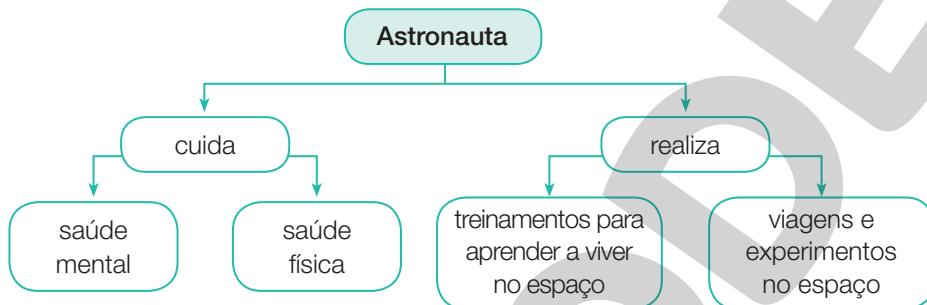
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 8.910 de 19 de fevereiro de 1998.

**Organize**

- 3** Copie o esquema no caderno e preencha os quadrinhos com as informações que podem ser localizadas no texto.

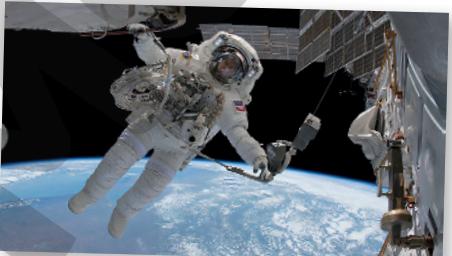
**Escreva**

- 4** Leia algumas informações sobre o trabalho do astronauta neste esquema.

**Respostas pessoais.**

- Escreva um texto que descreva o trabalho dos astronautas. Busque, em livros ou na internet, outras informações além de aprofundar as informações apresentadas no esquema.
- Dê um título para o texto. Depois de pronto, troque seu texto com um colega para que ele leia o seu e você leia o dele.

Astronauta em atividade de manutenção da Estação Espacial Internacional em junho de 2018.



NASA

Objetivos do capítulo

- Relacionar fenômenos cíclicos com a divisão do tempo em semanas, meses e anos.
- Conhecer o princípio de funcionamento de um relógio de Sol.
- Reconhecer a divisão do dia em horas.

Com o estudo deste capítulo, os estudantes poderão associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares (dias, semanas, meses e anos). Também poderão compreender como esse conhecimento é usado para a construção do nosso calendário. Com isso, é desenvolvida a habilidade EF04CI11.

Explique aos estudantes que os relógios mecânicos e digitais são relativamente recentes. Antes da criação deles, o tempo era medido com base em fenômenos naturais cíclicos. O movimento aparente do Sol no céu é um desses fenômenos, e foi utilizado para a criação do relógio de Sol.

Considere que a compreensão do funcionamento de um relógio de Sol, a partir das sombras projetadas pelo gnômon, irão fornecer subsídios para o desenvolvimento das habilidades EF04CI09 e EF04CI10, ainda nessa unidade.

Comente que uma das limitações do relógio de Sol é não “funcionar” à noite. Além disso, a marcação das horas fica prejudicada quando o Sol está encoberto, o que pode ser bastante frequente durante a estação chuvosa.

Capítulo

2

Os astros e a passagem do tempo

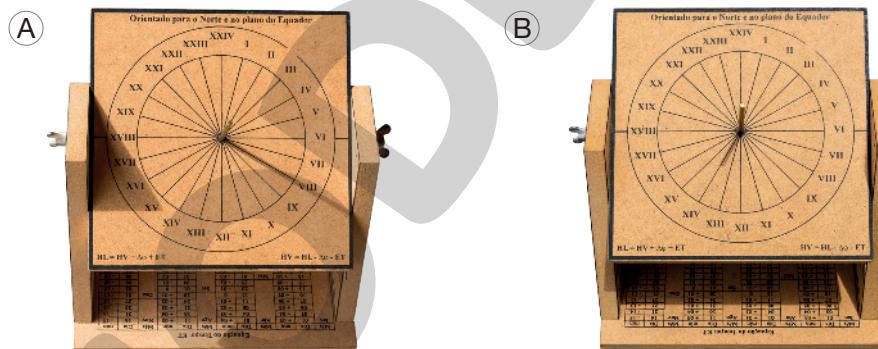
Fenômenos cíclicos são eventos que se repetem de tempos em tempos. O dia e a noite, as estações do ano, os períodos de seca e de chuva são alguns exemplos de fenômenos cíclicos da natureza.

Os dias e as horas

O dia corresponde ao tempo aproximado que a Terra demora para completar uma volta em torno de si mesma. Durante esse movimento, parte da superfície da Terra está direcionada para o Sol (onde é dia), enquanto a outra parte não recebe a luz solar (onde é noite). Dividir o tempo apenas em dia e noite não foi suficiente para as pessoas organizarem sua rotina.

A primeira divisão do dia em períodos menores conhecida foi feita há mais de três mil anos. Nesse período, a civilização egípcia passou a dividir o tempo de um dia em 12 horas entre cada “nascer” e cada “põe” do Sol. Eles usavam uma vareta fincada no chão e marcavam as horas por meio da medida do comprimento e da direção da sombra projetada do Sol. Essa vareta é chamada de **gnômon**.

O gnômon passou a ser usado em relógios de Sol. Conheça um exemplo.



O relógio de sol é formado por uma superfície plana que serve de mostrador, linhas indicando as horas e o gnômon, que projeta a sombra do Sol no mostrador. A posição e o tamanho da sombra mudam conforme muda a posição do Sol no céu e, assim, as horas do dia são marcadas. Em A, o relógio marca oito horas da manhã. Em B, o relógio marca duas horas da tarde da mesma data.

Alguns problemas, porém, impossibilitavam contar as horas por meio de sombras projetadas pelo Sol. O período de claro e de escuro de um dia varia com o passar do tempo e depende da região do planeta. Além disso, não era possível saber as horas durante a noite.

126

BNCC em foco na dupla de páginas:

EF04CI11

Texto complementar

Os pontos cardeais nos livros didáticos

O procedimento da localização dos pontos cardeais (norte, leste, sul e oeste) é normalmente descrito nos livros didáticos. Deve-se, porém, tomar a precaução de distinguir o ponto cardeal em si da região na qual ele se encontra. Alguns dos textos encontrados em livros didáticos que tentam explicar o procedimento para a determinação dos pontos cardeais estão acompanhados da afirmação de que o Sol nasce no ponto cardeal leste e se põe no oeste. No entanto, o Sol não nasce e nem se põe sempre no mesmo ponto do horizonte durante o ano, por isso não se pode dizer que o Sol nasce todos os dias exatamente no ponto cardeal leste, nem que se põe exatamente no ponto cardeal oeste. Na realidade, isto só ocorre em dois dias por ano.

Apenas quando foram feitos cálculos matemáticos para determinar quanto tempo durava um ciclo de um dia e de uma noite é que se pôde determinar exatamente em quantas horas ele deveria ser dividido. Assim, esse ciclo passou a ser chamado dia e foi dividido em **24 horas**.

As semanas e os meses

Outra forma que as pessoas encontraram para contar a passagem do tempo foi observando a mudança de aparência da Lua no decorrer dos dias. Observou-se que essa mudança é cíclica e gradual.

A aparência da face iluminada da Lua quando vista da Terra ficou conhecida como fase da Lua. Ao longo desse ciclo, quatro fases da Lua foram nomeadas.



O intervalo de tempo entre duas fases consecutivas da Lua é de cerca 7 dias. E o período entre duas ocorrências da mesma fase (ou seja, entre duas Luas Cheias, por exemplo) dura aproximadamente 29 dias.

127

Retome com os estudantes que a Lua realiza movimentos cílicos ao redor da Terra. Lembre-os também que a Lua é um astro iluminado, ou seja, não possui luz própria. Em seguida, certifique-se de que todos compreendem que a face da Lua que enxergamos da Terra é a parte que está recebendo a luz do Sol. Assim, durante o seu movimento ao redor da Terra, a superfície lunar é iluminada pela incidência solar por ângulos diferentes, o que resulta na variação de sua aparência (fases da Lua).

Ressalte que a aparência da Lua muda a cada dia e que essas mudanças também são cíclicas. Ao perceberem isso, povos antigos empregaram esse fenômeno para dividir o tempo. Cada aspecto diferente da Lua corresponde a uma fase, embora sómente quatro tenham recebido nomes próprios (Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante). O tempo entre cada uma dessas fases é de cerca de 7 dias, e isso poderia ter inspirado a criação da semana em alguns calendários.

► [...] se um observador na cidade de São Paulo, por exemplo, no mês de junho, adotar esse procedimento, ele estará cometendo um erro de aproximadamente vinte e três graus com relação aos pontos cardinais verdadeiros, ou seja, se a pessoa apontar para o nascente estará apontando para um ponto intermediário entre o nordeste e o leste e não para o ponto cardeal leste. Inversamente, se estiver apontando para o poente estará apontando para um ponto entre o noroeste e o oeste e não para o ponto cardeal oeste. Se ainda o mesmo observador procurar pelo Sol para se orientar, no mês de dezembro, verá que ele se encontra cerca de quarenta e cinco graus ao sul de onde tinha observado no mês de junho e ainda assim não estará nascendo no ponto cardeal leste e sim numa posição intermediária entre o leste e o sudeste. [...]

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

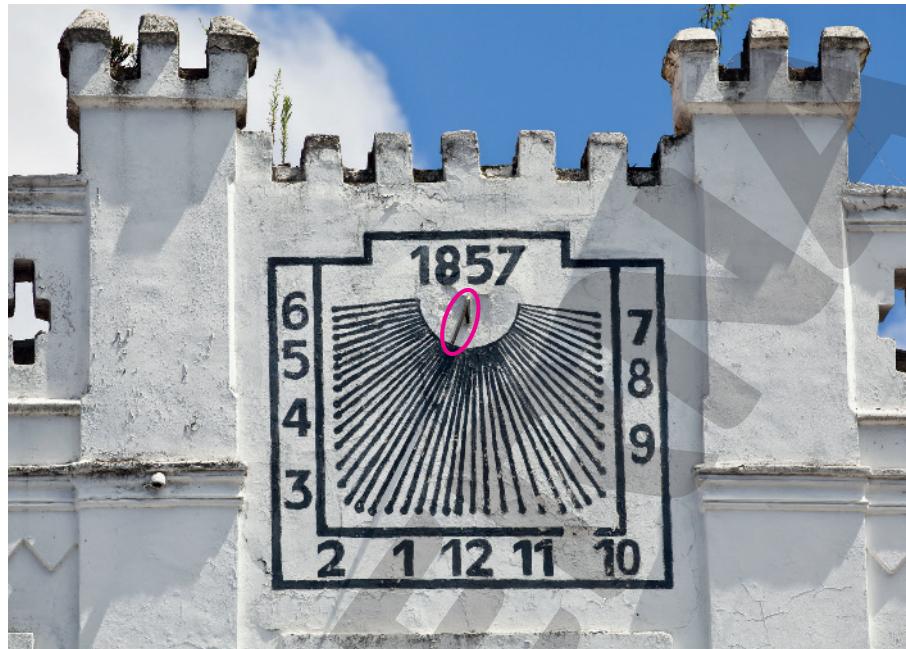
• **Atividade 1.** O relógio de Sol depende da luz solar para indicar as horas. Assim sendo, nos períodos entre o pôr e o nascer do Sol, ele não indica o horário. Comente que o Sol não nasce no mesmo horário todos os dias do ano. Assim, em alguns períodos (inverno), ele “funciona” em um intervalo de horas menor: começa a mostrar as horas mais tarde e termina mais cedo.

• **Atividade 2.** Os estudantes devem relacionar o intervalo entre cada uma das quatro fases mais marcantes da Lua (Cheia, Quarto Minguante, Nova e Quarto Crescente), que dura cerca de 7 dias, ao número de dias que há em uma semana (7); devem relacionar também o período entre a repetição de uma mesma fase da Lua (cerca de 29 dias) ao tempo que dura um mês em nosso calendário (varia de 28 a 31 dias). Dessa forma, enfatize os fenômenos cíclicos da Lua e da Terra e certifique-se de que todos compreendem que esses eventos determinam intervalos de tempo regulares e por isso são usados para construir calendários, contribuindo com o desenvolvimento da habilidade EF04CI11.

Como atividade complementar, disponha para os estudantes o calendário lunar do ano vigente. Eles deverão identificar a aparência da Lua no dia do seu aniversário, além de representar esse mês da mesma forma como foi representado o mês do exemplo da imagem. O importante é que os estudantes percebam, por meio dos desenhos, a transição dia a dia das fases, que na verdade são os vários aspectos (não somente quatro) que a Lua apresenta para um observador na Terra.

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI11

1 Observe a imagem abaixo, leia o texto e responda às questões no caderno.



MAURÍCIO SIMONETTI/PULSAR IMAGENS

O relógio de sol localizado na Praça Tiradentes, no município de Curitiba, Paraná, foi inaugurado em 1857 e marca a hora das 7 da manhã até as 6 da tarde. Fotografia de 2013.

1. c) Porque ele só marca os horários em que há luz solar, para iluminar o gnômon e projetar a sombra que indica a hora.

a) Identifique o gnômon na fotografia.

b) Qual horário o relógio da imagem está marcando? Aproximadamente 13 h 45 min.

c) Por que esse relógio não marca os horários entre 6 da tarde e 7 da manhã?

d) Cite um marcador de tempo que você costuma usar no seu dia a dia. Que informações você pode obter com ele?

2 Que relação há entre a Lua e o nosso calendário?

O período entre duas fases consecutivas da Lua dura cerca de uma semana, assim como o intervalo entre duas ocorrências da mesma fase leva cerca de um mês (29 dias).

Hora de acessar

• Blog do Geninho – Calendário. TV Rá Tim Bum. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vJK2cfAtFiA>>. Acesso em: 6 fev. 2021. Geninho mostra um pouco da história dos marcadores de tempo, desde os mais antigos até os relógios usados hoje em dia. Ele conta também um pouco da história dos calendários e a importância de marcar a passagem do tempo.

1. d) Resposta pessoal. É provável que os estudantes mencionem o relógio. Dependendo do relógio, é possível que eles citem as horas (do dia e da noite), os minutos e até os segundos. Muitos relógios mostram a data, entre outras informações.

Sugestão de atividade: As fases da Lua

Na linguagem coloquial, é comum dizermos que a Lua tem quatro fases (Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante). No entanto, a rigor, a fase é o aspecto com o qual a Lua se apresenta para um observador na Terra. Assim, não existem apenas quatro fases, mas uma sequência contínua de fases.

Por se tratar de um fenômeno fundamentalmente vinculado à disposição do Sol, da Terra e da Lua em um espaço tridimensional, a mudança de fases da Lua não é um fenômeno fácil de ser representado em desenhos tridimensionais. Por isso, encorajamos a apresentação de vídeos, animações, modelos e outros recursos mais apropriados para a representação de fenômenos tridimensionais.

O ano

A observação dos ritmos da natureza e dos astros do céu, como o da Lua e o do Sol, foi muito importante para a prática da agricultura. Esse conhecimento contribuiu para melhorar o planejamento da época do plantio e da colheita.

Com o passar do tempo, diversos povos identificaram períodos que se distinguiam claramente e que se sucediam ao longo do tempo. Atualmente, chamamos esses períodos de **estações do ano**: primavera, verão, outono e inverno.

AS ESTAÇÕES DO ANO

O outono começa no dia 20 de março, no hemisfério sul. Nessa estação, as noites tornam-se aos poucos mais longas. Há uma redução na quantidade de chuvas em algumas regiões.

As temperaturas ficam mais amenas.

A primavera começa em 22 de setembro, no hemisfério sul. Nessa estação, a duração do dia aumenta e fica semelhante à duração da noite.

É um período de temperaturas amenas. Nas regiões de inverno mais seco, a primavera marca a transição entre a estação seca e a chuvosa.

O inverno começa no dia 21 de junho, no hemisfério sul. Nessa estação, os dias são mais curtos que as noites.

As temperaturas são mais frias, chegando a ficar abaixo de zero em algumas cidades. É comum a ocorrência de nevoeiros.

Em algumas regiões do Brasil, o inverno corresponde à estação seca.

O verão começa no dia 21 de dezembro, no hemisfério sul. No verão, os dias são mais longos que as noites.

É um período de temperaturas elevadas e de chuvas fortes, mas que duram pouco. Essas chuvas ocorrem principalmente à tarde.

Alguns povos concluíram que o retorno das estações (ou seja, quando cada estação volta a se repetir) se dava após doze ou treze ciclos completos de fases da Lua. Esse período corresponde aproximadamente ao que hoje chamamos de ano.

Muitos cálculos também foram necessários para determinar de forma mais precisa quanto dura um ano. Os pesquisadores descobriram que o ano é o tempo que a Terra demora para dar uma volta completa em torno do Sol. Esse período dura 365 dias e 6 horas e, atualmente, encontra-se dividido em 12 meses, que duram entre 28 e 31 dias.

-  3 Com a ajuda de um adulto, procure descrever como se caracterizam as estações do ano na região onde você vive. Compartilhe suas descobertas com os colegas. **Resposta pessoal.**

129

Para o estudante assistir

Nasa – Fases da Lua no Hemisfério Sul em 2016. 10 minutes. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ocA0Ajfrv_I>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Os movimentos e as fases da Lua. Nova escola. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9wFZUOSg9R4>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Os dois vídeos podem ser utilizados para abordar as fases da Lua com os estudantes.

Comente com os estudantes que há 10 mil anos os seres humanos ainda não haviam desenvolvido técnicas de cultivo de plantas e criação de animais. Nessa época, nossa espécie era basicamente caçadora-coletora, isto é, alimentava-se do que conseguia caçar ou extrair das matas. Com o advento da agricultura, as pessoas passaram a habitar um lugar fixo. Com o passar do tempo, foram percebendo que havia períodos ideais para plantar e colher, que dependiam da frequência de chuvas, da temperatura, entre outros fatores.

Verifique se os estudantes reconhecem que o movimento do planeta Terra em torno do Sol dura um ano. Tendo como base a habilidade EF04CI11, comente que as estações do ano estão relacionadas a esse movimento e também à inclinação do eixo da Terra em relação ao Sol. É possível usar um globo terrestre para representar tanto a inclinação do planeta quanto o movimento de translação. Mostre que quando o polo norte se encontra inclinado em direção ao Sol, o hemisfério norte se aquece ao calor do verão. Após seis meses, a Terra percorre metade de sua órbita e o polo sul fica direcionado para a posição do Sol. Nesse período, é verão na Austrália e inverno na América do Norte, por exemplo.

- **Atividade 3. Tarefa de casa.** Peça aos estudantes que registrem suas descobertas e propõna uma roda de conversa para que possam compartilhá-las com a turma. Verifiquem se as características apresentadas para cada estação foram semelhantes e conversem sobre eventuais discordâncias. Note que é comum algumas estações se apresentarem de forma atípica, em alguns anos.

• **Atividade 4.** Para resolver a atividade, será necessário fazer o cálculo da duração do dia nos dois exemplos apresentados. Auxilie os estudantes a utilizarem cálculo mental para resolver essa questão, de maneira aproximada. Depois, trabalhe aspectos da habilidade **EF04CI11** comentando que a inclinação dos raios solares varia com a mudança da posição da Terra em relação ao Sol, determinando dias mais longos e dias mais curtos. Eles devem relacionar o dia mais longo com um dia de verão, e o mais curto, com um dia de inverno. Peça que aproveitem essa atividade para identificar a duração do dia em sua cidade, pesquisando o horário do nascer e do ocaso (poente) do Sol, na data atual.

• **Atividade 5.** Comente com os estudantes que no Brasil o horário de verão ocorreu pela primeira vez entre 1931 e 1932. Ele foi instituído por meio de decreto feito pelo presidente da época, Getúlio Vargas, e sua duração foi estipulada para 5 meses. Em 2008, um novo decreto definiu as datas para a mudança de horário: os relógios deveriam ser adiantados em uma hora no terceiro domingo de outubro e atrasados em uma hora no terceiro domingo de fevereiro (com exceção de quando o terceiro domingo de fevereiro coincidir com o domingo de Carnaval, quando a mudança de horário deveria ser adiada para o quarto domingo de fevereiro). O decreto também fixou a duração do horário de verão em quatro meses. No início do ano de 2019, porém, ele foi revogado. O horário de verão é uma estratégia adotada por muitos países, no período do verão, pelo fato de os dias serem mais longos. Dessa forma, a necessidade de acender as luzes ocorre mais tarde, o que contribui com a economia de energia elétrica.



4 Junto com um colega, observem duas fotografias do município de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, tiradas nos meses de julho e dezembro do mesmo ano. Depois, responda às questões no seu caderno.

LÉLIA VALDUGA/ALAMY/FOTOARENA



LUCIO ZVACK/PUASAR MAGENS



Em certos dias do ano, o Sol “nasce” às 7 h 22 min e se “põe” às 17 h 36 min na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Em certos dias do ano, o Sol “nasce” às 6 h 16 min e se “põe” às 19 h 30 min na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.



5 Leia o texto e responda à questão.

O horário de verão

Na primavera e no verão, os dias são mais longos que as noites. Para aproveitar a maior quantidade de horas de luz do Sol, o governo instituiu, até o ano de 2019, o horário de verão em algumas regiões brasileiras. Assim, em outubro, a maioria dos estados tinha de adiantar os relógios em uma hora. Como o dia “anoitecia” mais tarde, essa medida contribuía para a diminuição no consumo de energia elétrica.

- Que medidas você e sua escola adotam para economizar energia?
Resposta variável.

130

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI11

Educação em valores

Economia de energia. Valorizar as atitudes relativas ao uso racional de energia elétrica no cotidiano. Essa atitude serve para economizar com os gastos de energia elétrica e também ajuda a preservar o ambiente, diminuindo a necessidade de se construir mais usinas geradoras de energia elétrica e consumindo menos recursos naturais para esse fim.

As estações do ano no Brasil

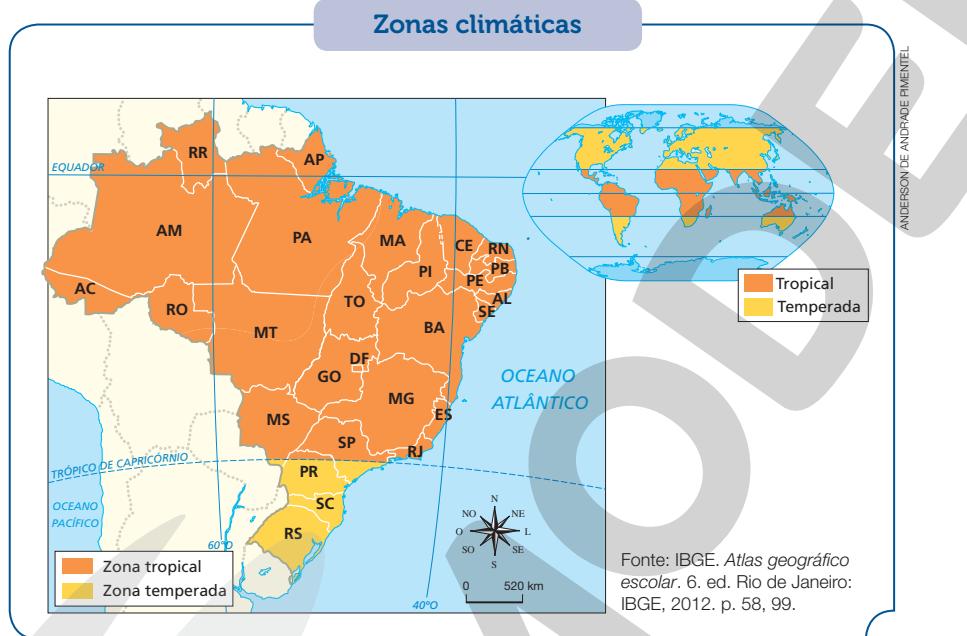
O Brasil é um país muito extenso. Se observarmos a posição dele em um planisfério, ao norte, o Brasil ultrapassa a linha imaginária chamada Equador e, ao sul, ultrapassa a outra linha imaginária, chamada Trópico de Capricórnio.

Os pesquisadores que estudam o clima estabeleceram faixas de acordo com as características parecidas das regiões. Por exemplo, a grande faixa que vai do Trópico de Câncer (ao norte do Equador) até o Trópico de Capricórnio é considerada uma região de clima tropical. Essa faixa, por receber mais luz e calor do Sol o ano inteiro, apresenta temperaturas anuais mais elevadas. Por isso, fica mais difícil perceber variações significativas ao longo do tempo com a mudança das estações. Assim, em algumas localidades é possível identificar as diferenças apenas entre duas estações: uma de seca e outra chuvosa.

Já nas regiões fora dessa faixa (regiões de clima temperado), são registradas as temperaturas mais baixas, com diferenças entre as estações do ano mais perceptíveis.

GLOSSÁRIO

Extenso: de grande tamanho.



- 6** Reúna-se com um colega e escolham um estado do Brasil. Pesquise as características do clima nas quatro estações do ano na região. Selecionem imagens para ilustrar cada uma delas e compartilhem essas informações com os colegas. **Resposta variável.**

131

Texto complementar

Relógio solar

Tanto na construção quanto na utilização do relógio de sol estão presentes vários conceitos, modelos e teorias como: coordenadas geográficas, modelos geocêntrico e heliocêntrico, esfera celeste, estações do ano, leis de Kepler e Newton para o movimento dos astros, precessão dos equinócios, fases da Lua, eclipses, etc. [...]

Todos os relógios de sol são constituídos basicamente por dois elementos: o quadrante e o ponteiro. O quadrante é dividido em ângulos correspondentes a cada hora e/ou a cada meia hora verdadeira. As horas verdadeiras são as horas marcadas pelo Sol, que na maior parte do ano não coincidem com as horas marcadas pelo relógio comum, as horas legais.

SOARES, L. M. et al. O relógio de sol horizontal como instrumento para o ensino de Ciências. *Revista Interlocução*, v. 4, n. 4, p. 28-39, jun. 2011.

Quanto às zonas climáticas, os estudantes devem perceber que a maior parte do Brasil está localizada na zona tropical, a mais quente e iluminada. Mostre a eles que apenas uma pequena porção do Brasil está fora da zona tropical. Essa porção do território brasileiro corresponde às áreas onde as temperaturas médias são mais baixas.

Para verificar se os estudantes fizeram corretamente a leitura do mapa, pergunte a eles quais estados se localizam na zona temperada. É esperado que respondam Rio Grande do Sul, Santa Catarina, grande parte do Paraná e parte de São Paulo. Peça aos estudantes também que localizem o estado em que moram e identifiquem se ele está na zona tropical ou temperada.

• **Atividade 6.** Explique que as estações do ano variam muito de um lugar para outro. Comente que áreas mais ao sul do Brasil, por exemplo, apresentam estações do ano mais demarcadas, com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. Em áreas mais ao norte do país, a temperatura e a frequência de chuvas variam menos ao longo do ano. Assim, peça aos estudantes que escolham um estado do Brasil no mapa para realizarem a pesquisa e que explorem esses e outros aspectos para caracterizar as estações do ano nessa localidade.

Para você acessar

Datas de início das estações do ano 2021 a 2025. *Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas*. Disponível em: <<https://www.iag.usp.br/astronomia/datas-de-inicio-das-estacoes-do-ano-2021-2025>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Nesse site, podemos encontrar o dia, a hora e o minuto em que se iniciam as estações de 2021 a 2025.

Objetivos do capítulo

- Conhecer a organização de um calendário gregoriano.
- Conhecer calendários utilizados em outras culturas.

Neste capítulo, os estudantes conhecerão exemplos de como os movimentos cílicos da Terra e da Lua foram usados para a construção de calendários em diferentes culturas. Dessa maneira, é desenvolvida a habilidade **EF04CI11**.

Para evidenciar a importância da adoção de um calendário oficial, pergunte aos estudantes como eles acham que a vida seria se não houvesse divisão do tempo em ano, meses e dias. Proponha questões como: Haveria finais de semana e feriados? Como faríamos para marcar um encontro com alguém? Como saberíamos a nossa idade? Depois, questione sobre a maneira como eles usam o calendário.

Explique que o termo *bissexto* foi empregado por causa do acréscimo de um dia no ano, o que totaliza 366 dias. Como o número termina com dois seis, originou-se o termo *bissexto*.

- **Atividade 1.** Aproveite a atividade para averiguar a familiaridade dos estudantes com o calendário. Se julgar necessário, dedique um tempo da aula para explicar a divisão do ano em meses, e destes em dias. Verifique também se eles reconhecem o uso de códigos e símbolos no calendário de Luciana para representar eventos que já ocorreram e aqueles que estão programados para acontecer, por exemplo. Peça aos estudantes que proponham um novo símbolo para representar o dia atual.
- **Atividade 2.** Complemente a atividade perguntando aos estudantes se já participaram de um desfile do Sete de Setembro ou de que outra forma costumam comemorar a data.

Capítulo

3

Os calendários

Para responder perguntas como “Que dia é hoje?”, “Quando é seu aniversário?”, “Quando começam as férias escolares?”, nós usamos uma forma de contar o tempo que se baseia em dias, semanas, meses e anos. Assim, para saber quando algo aconteceu ou para planejar atividades futuras, consultamos um **calendário**.

O chamado calendário gregoriano é usado em grande parte do mundo. Nele, um ano comum compreende 365 dias. Como a Terra leva 365 dias e 6 horas para dar a volta em torno do Sol, a cada quatro anos há um ajuste para “compensar” essas 6 horas a mais que existem em cada ano. Por isso, a cada quatro anos há um ano de 366 dias – o chamado **ano bissexto**, em que o mês de fevereiro passa a ter 29 dias. Esse calendário é o que utilizamos oficialmente no Brasil.

Assim, calendários gregorianos como o de Luciana, mostrado ao lado, além de marcarem a passagem dos dias, podem ser úteis na organização de tarefas diárias, semanais, mensais e também de todo um ano.



Neste calendário, os dias marcados com um X são aqueles que já se passaram. Os dias que estão circulados representam as datas em que Luciana participará de um campeonato de videogame. Ela fez essas marcas para não se esquecer das datas importantes.



1 Observe o calendário acima e responda:

a) Quantos dias faltam para o campeonato de videogame do qual Luciana vai participar? **Faltam 16 dias.**

b) O campeonato vai acontecer nos dias da semana ou durante um final de semana? **O campeonato acontecerá durante um final de semana.**

c) Considerando as marcações de Luciana, que dia seria hoje?
Hoje seria dia 5 de setembro.



2 Observe novamente o calendário de Luciana. Note que o dia 7 está destacado, por ser uma data comemorativa. Você sabe o que é comemorado nesse dia? **No dia 7 de setembro é comemorada a proclamação da independência do Brasil.**



3 converse com um colega: vocês acham melhor organizar as tarefas da semana e do mês em uma agenda com as datas ou em um bloco de notas? Por quê?

Respostas pessoais.

132

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI11

- **Atividade 3.** Peça aos estudantes que escrevam as informações representadas no calendário de Luciana, referente ao mês de setembro, em um bloco de notas, constituindo frases. Leiam as frases elaboradas e estabeleçam comparações com o calendário. Observe se os estudantes reconhecem certas características da linguagem simbólica e numérica usada em calendários e verifique se eles reconhecem vantagens nessa forma de representar o tempo e de organizar compromissos.

ÁLBUM de Ciências

Diferentes culturas, diferentes calendários

Com a marcação dos dias e meses por meio do calendário, as pessoas começaram a comemorar o passar do tempo e a celebrar fatos históricos, sociais e culturais.

As datas comemorativas representam um esforço de manter na memória de todos um acontecimento ou uma homenagem importante para a sociedade. Em certas culturas, essas datas são instituídas pelo governo e passam a fazer parte de um calendário oficial. As datas consideradas mais significativas, em geral, são transformadas em feriados.



VOGUE/SHUTTERSTOCK

A comemoração do Ano Novo Chinês é um dos períodos mais importantes para a sociedade chinesa e dura cerca de 15 dias. Nesse período, os chineses costumam limpar seus lares para afastar os maus espíritos. Quando o relógio marca meia-noite, todos comem bolinhos cozidos (guioza) e tangerinas (laranjas da sorte). Durante a comemoração, fogos de artifício são lançados e lanternas vermelhas são acesas. As danças do Dragão e do Leão estão entre as atrações mais aguardadas. China, em 2021.



SHANNON SHUTTERSTOCK

Hanami Matsuri é o nome de um festival realizado para contemplar as flores, que ocorre durante a primavera, época de apreciação da flor de cerejeira (sakura). Essa prática acontece há mais de mil anos no Japão. Acredita-se que teve início com nobres que aproveitavam a época para escrever poemas sobre a flor de cerejeira. Com o tempo, essa tradição passou a ser praticada por grande parte das famílias japonesas. Japão, em 2019.



LUCILA ZVARIK/PULSAR IMAGENS

O Kuarup é a celebração mais importante do ano para os povos indígenas da região do Xingu, no Brasil. Ela se estende de julho a setembro e homenageia os mortos do último ano. Nela, os troncos de árvores, feitos da madeira “kuarup”, representam o espírito dos mortos. É uma festa alegre, pois, na visão dos indígenas, os mortos não gostariam que os vivos agissem de forma triste. Município de Gaúcha do Norte, Mato Grosso, em 2019.

- Converse com familiares e identifiquem datas que gostam de celebrar. Registrem essas datas em um calendário. **Resposta variável.**

133

Objetivos da seção

- Perceber que as pessoas costumam celebrar fatos históricos, sociais e culturais.
- Reconhecer a importância dos calendários para celebrar datas comemorativas, em diferentes culturas.

Aproveite essa atividade e peça aos estudantes que propõham um novo exemplo para o Álbum de Ciências: eles devem levar uma fotografia que represente uma data significativa para a sua cidade, estado ou país, depois devem escrever uma legenda explicativa para ela.

- Tarefa de casa.** Oriente os estudantes a registrarem em um calendário as datas mencionadas pelas pessoas de sua casa e perguntarem por que eles gostam dessa celebração. Promova um momento para que compartilhem a tarefa e observem celebrações comuns e celebrações pessoais.

Para você acessar

A história da medição do tempo. TED-Ed. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=74I0M0RKNIE>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

A animação aborda alguns dos principais instrumentos de medição usados pela humanidade.

Sugestão de atividade: Calendário da turma

Uma forma prática e engajadora de trabalhar o uso do calendário com os estudantes é criando um calendário da turma. Esta atividade pode ser feita com a participação de todos.

Em uma cartolina, proponha aos estudantes que façam doze quadros, um para cada mês. Em seguida, sugira a eles que escrevam os dias de cada mês, usando como base um calendário do ano atual. A indicação dos dias da semana também deve estar presente.

Com o calendário pronto, converse com os estudantes sobre quais datas devem ser destacadas. Como sugestão, podem ser usadas cores diferentes para identificar dias de realização de atividades especiais, datas de aniversário dos estudantes, datas comemorativas, entre outros.

Um calendário assim é bastante útil para organizar a realização de atividades práticas que se estendem por mais de um dia, como a observação do crescimento de plantas.

Objetivos da seção

- Conhecer e comparar calendários utilizados por outras culturas.
- Identificar semelhanças e diferenças na forma de acompanhar a passagem do tempo.
- Produzir um calendário com base em eventos astronômicos.

Esse tema pode ser trabalhado de maneira interdisciplinar com História. Ao conhecer as principais características e peculiaridades das sociedades e épocas em que os calendários citados foram criados, os estudantes poderão perceber como diferentes culturas podem elaborar distintas formas de representar e marcar a passagem do tempo. Dessa forma, será possível trabalhar a habilidade EF04CI11 e explorar aspectos da competência geral 3.

Comente que diversos países adotam mais de um calendário. Alguns países islâmicos, por exemplo, adotam um calendário lunar para as datas religiosas e o calendário gregoriano para as atividades civis. A China também adota o calendário gregoriano em paralelo ao chinês.

Ao comentar sobre o calendário indígena, da página seguinte, mostre aos estudantes a localização do Parque Indígena do Xingu, no Mato Grosso. Em seguida, leia o calendário com os estudantes, identificando os eventos que esse povo escolheu para representar no calendário.

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI11**

O mundo que queremos



Conhecendo alguns calendários

O tempo passa igualmente para todas as pessoas, mas cada povo tem uma forma de marcar essa passagem. Vamos conhecer alguns tipos de calendário.

Calendário maia

Foi o calendário mais elaborado das civilizações que viviam nas Américas na época da chegada dos portugueses ao Brasil. O calendário maia utiliza o ciclo solar com 365 dias, agrupados em 18 meses de 20 dias e mais 5 dias que não pertencem a nenhum mês e são acrescentados ao calendário para completar o ano.

Na cultura maia, acreditava-se que o planeta Terra tinha uma existência de cinco grandes ciclos, e cada um desses ciclos tinha a duração de 5 125 anos.



Representação do calendário maia.

Calendário chinês

O calendário da cultura chinesa faz uma combinação entre o ciclo solar e o ciclo da Lua.

A cada 12 anos, um ciclo é completado, e recebe o nome de um dos 12 animais correspondentes ao horóscopo chinês. São eles: rato, boi, tigre, coelho, dragão, serpente, cavalo, carneiro, macaco, galo, cão e porco.



Representação do calendário chinês.

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

YURUMI SHUTTERSTOCK

134

O primeiro calendário. O calendário mais antigo conhecido surgiu na Mesopotâmia, por volta do ano 2700 a.C. Acredita-se que tenha sido criado pela civilização suméria.

Esse calendário contava com uma divisão do ano em 12 meses lunares, que sempre se iniciavam na Lua Nova e duravam entre 29 e 30 dias. Dessa forma, o ano lunar possuía 354 dias e, consequentemente, era defasado com o ano solar.

Os caldeus, povo que também habitou a Mesopotâmia, adotou o calendário sumério e o aprimorou. Para resolver essa defasagem do calendário lunar com relação ao ano solar, era acrescentado um mês a cada três anos.

Por volta dessa época, foi criado o primeiro calendário solar de que se tem notícia, no Egito. Esse calendário já contava com 365 dias.



Compreenda a leitura

- 1 Em quais eventos astronômicos o calendário maia e o calendário chinês se baseiam? **O calendário maia utiliza o ciclo solar; o calendário chinês faz uma combinação entre o ciclo solar e o ciclo da Lua.**
- 2 Além dos ciclos do Sol e da Lua, que outros ciclos esses calendários apresentam? **O calendário maia apresenta cinco grandes ciclos, de 5125 anos cada; o calendário chinês apresenta ciclos de 12 anos.**

Vamos fazer

Etapa 1: Pesquisa sobre calendários

- 1 Pesquise calendários de outras culturas.
- 2 Monte um quadro comparando os calendários pesquisados com os apresentados anteriormente.
- 3 Faça um cartaz, com pequenos textos explicativos sobre como a Astronomia influenciou a produção do calendário.

Etapa 2: Elaborar seu calendário

Agora que você já sabe como o tempo é medido e conhece alguns dos calendários utilizados por diferentes povos, construa seu próprio calendário!

Para propor esse novo calendário, você deverá criar regras:

- Estipule um número de dias para o ano.
- Indique como o seu ano será dividido e crie nomes para essas divisões.
- Procure relacionar as divisões do seu calendário com um ou mais eventos astronômicos que você estudou até o momento. Você também pode usar eventos naturais cíclicos ou datas comemorativas.
- Pense em uma forma de representar esquematicamente essas divisões.



- 1** Quais nomes você escolheu para os dias da semana? E para os dias do mês?

Resposta variável.

- 2** Quais eventos astronômicos serviram de orientação para o seu calendário? Conte para os colegas.

Resposta variável.

- 3** Aproveite para utilizar a criatividade e muitas cores para produzir seu novo calendário em uma cartolina.

A dica para esta atividade é deixar as divisões prontas para que os estudantes possam colocar os nomes nos itens solicitados e depois colorir.

135



Calendário indígena. Desenho feito por Thiayu Suyá. Instituto Socioambiental.

• **Atividades 1 e 2.** Aproveite essas atividades para verificar se os estudantes relacionam os ciclos solar e lunar aos calendários maia e chinês, e se reconhecem outros ciclos, distinguindo-os. Observe se todos percebem que o número de dias correspondentes ao ciclo solar e o número de dias do ciclo lunar não se alteram, mas a forma de organizá-los e de construir calendários varia bastante entre as culturas. Para a realização da *Etapa 1*, verifique a necessidade de orientar os estudantes quanto às culturas que eles pesquisarão. Se julgar conveniente, apresente uma lista de países que utilizam calendários diferentes do gregoriano e peça aos estudantes que escolham um para pesquisar. Alguns desses países são: Japão, Coreia do Norte, Etiópia, Egito, Turquia e Arábia Saudita. Nesta etapa, é possível desenvolver as habilidades relacionadas à **competência específica 1**, já que os diversos tipos de calendário mostram que o conhecimento científico é cultural e histórico.

A *Etapa 2* tem o objetivo de trabalhar, de maneira lúdica, o conceito de divisão do tempo em calendários. Antes de solicitar aos estudantes que desenhem o calendário na cartolina, verifique se eles estabeleceram uma divisão de meses e semanas coerente. Essa atividade trabalha habilidades relacionadas à **competência geral 3**, pois o desenvolvimento do calendário exige uma prática de produção artístico-cultural.

• **Atividades 1 a 3.** Estimule os estudantes no uso da criatividade. Questione-os sobre os motivos que os levaram a escolher os nomes dos meses.

Objetivos do capítulo

- Localizar os pontos cardeais com base nas posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- Conhecer alguns instrumentos de orientação espacial.

Neste capítulo, os estudantes irão identificar os pontos cardeais utilizando como referência um gnômon e vão compará-los com os pontos cardeais indicados por uma bússola, a fim de discutir formas de localização e orientação, propiciando o desenvolvimento das habilidades EF04CI09 e EF04CI10.

Pergunte aos estudantes como eles fazem para se orientar quando vão de um lugar a outro. Pergunte se essas mesmas técnicas poderiam ser usadas em um lugar novo, desconhecido para eles. Extrapole situações hipotéticas e questione-os, por exemplo, sobre como fariam para se orientar se fossem exploradores na natureza. Comente que antigamente não existiam tecnologias como GPS, e muitas formas de se localizar dependiam da observação de fenômenos cílicos da natureza. Questione se eles imaginam que fenômenos seriam esses e identifique conhecimentos prévios relacionados ao tema.

- **Atividade 1.** converse com os estudantes sobre a necessidade de um referencial comum para dar ou seguir direções.
- **Atividade 2.** aproveite essa atividade para reforçar que a direção depende de um referencial. Diego ficou confuso porque a orientação dada tinha como referencial a posição do senhor, não a de Diego.

Capítulo

4

Orientação no espaço e movimento

No dia a dia, temos a necessidade de nos orientar em diversas situações. Em muitas delas, precisamos saber onde estamos ou como podemos chegar onde queremos ir.

Ao caminhar em uma rua, é possível nos localizarmos usando pontos de referência, ou seja, elementos que podem ser usados como guia para saber onde estamos, como edifícios, placas de trânsito, árvores etc.

 1 Observe a imagem, leia o texto e responda às questões no caderno.

Elisa e Diego estão em férias e chegaram à rodoviária da cidade. Mas eles não sabem como chegar ao hotel Nina, onde ficarão hospedados.

1. b) Não, pois a localização e os pontos de referência serão outros.



Eles devem sair da rodoviária e virar à direita na rua e, depois, andar um quarteirão.

- a) Que orientações você daria para eles chegarem ao hotel Nina?
b) Se eles forem a outro hotel, as indicações podem ser as mesmas? Por quê?

 2

Elisa e Diego pediram ajuda para encontrar um monumento na cidade. Observe a imagem e leia a orientação dada pelo senhor.

- Essa orientação está correta? Por quê?



ILUSTRAÇÕES: DAYANE RAVEN

136

Depende da posição de cada personagem. Para o senhor, que está de costas para a rua, o monumento fica à direita. Para o casal, o monumento está à esquerda.

BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI09

Sugestão de atividade: Localizando os pontos cardeais à noite

No hemisfério sul, um método tradicional de identificar os pontos cardeais à noite é utilizando a constelação do Cruzeiro do Sul.

Para isso, o primeiro passo é identificar essa constelação no céu. Ela é composta de cinco estrelas: as quatro mais brilhantes formam a cruz propriamente dita, enquanto a quinta estrela, menos brilhante, localiza-se próximo ao que seria o pé da cruz.

Orientação utilizando o Sol

Você sabia que as palavras “nascer” e “pôr” são usadas porque os povos antigos acreditavam que a cada dia nascia um novo Sol e à tarde ele se punha abaixo do horizonte para morrer?

Hoje sabemos que isso não é verdade, pois o Sol “nasce” e “se põe” por causa do movimento de rotação do planeta Terra, responsável pela ocorrência dos dias e das noites. Mesmo assim, as expressões “nascer do Sol” e “pôr do Sol” ainda são muito utilizadas. Por isso, a região onde o Sol “nasce” recebe o nome de **nascente**; e a região onde ele “se põe” recebe o nome de **poente**.

Os pontos cardeais

Os pontos de referência variam de acordo com a localidade. Ao percorrer distâncias maiores, é preciso utilizar referências mais confiáveis. Os pontos cardeais são pontos de referência universais, ou seja, por meio deles é possível localizar qualquer lugar sobre a superfície do planeta Terra. São eles: leste (L), oeste (O), norte (N) e sul (S).

Podemos nos orientar conhecendo o norte e o sul, que apontam para as direções dos polos terrestres, e o leste e o oeste, que apontam para o lado do “nascer” e do “pôr” do Sol. O Sol aparece no lado leste e “se põe” no lado oeste.



Em certos períodos do ano, ao abrir os braços com a mão direita apontando para o lado do nascente, ela indicará o lado leste. O oeste estará do lado oposto. À sua frente, estará o lado norte e às suas costas estará o lado sul.

137

► O passo seguinte é prolongar o comprimento dessa estrela cerca de 4,5 vezes, a partir do pé da cruz. A partir desse ponto, imagine uma linha descendo até o horizonte. Aí estará o sul.

Se você estiver próximo da Linha do Equador, verá que a prolongação da cruz em 4,5 vezes resultará em um ponto já muito próximo do horizonte. Mas um observador em um dos estados da Região Sul do Brasil encontrará esse mesmo ponto bem alto no céu. Por esse motivo, os habitantes da Região Sul devem tomar mais cuidado ao determinar o sul utilizando esse método, pois é mais fácil de errar.

Retome com os estudantes o que já foi discutido sobre o movimento aparente do Sol no céu em capítulos anteriores. Explique aos estudantes que o fato de o Sol nascer e se pôr sempre nas mesmas direções possibilitou a criação dos pontos cardeais.

Se possível, leve a turma para um ambiente externo na escola e peça aos estudantes que encontrem os pontos cardeais de acordo com o método apresentado na ilustração da página. Para isso, o ideal é que a atividade seja realizada no início da manhã (com o Sol ainda a leste) ou no final da tarde (com o Sol a oeste). Utilize uma bússola para comparar a indicação dos pontos cardeais obtidas pelos dois métodos.

Objetivo da seção

- Identificar os pontos cardeais com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

Nessa atividade, os estudantes serão orientados a identificarem os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de um gnômon. Dessa maneira, é desenvolvida habilidade EF04CI09.

Para realizar a atividade, é necessário encontrar um local na escola com boa incidência de luz solar. Também é preciso se programar para realizar as medições em duas etapas: uma na parte da manhã e outra na parte da tarde. Verifique a previsão do tempo para se assegurar de que o dia não ficará nublado, o que impedirá a realização das medições.

A fixação da estaca no chão deve ser feita pelo professor. Se não houver esquadro disponível para verificar o alinhamento vertical da vareta, é possível utilizar como referência uma pedra ou um parafuso preso a uma linha. Segure a linha na extremidade oposta ao objeto, deixando-o pendurado. O peso do objeto fará com que a linha fique perpendicular ao chão.

Atividade prática Experimento

Localizando os pontos cardeais

Além de identificar o lado onde o Sol “nasce”, há outras formas de identificar os pontos cardeais durante o dia.

O que você vai fazer

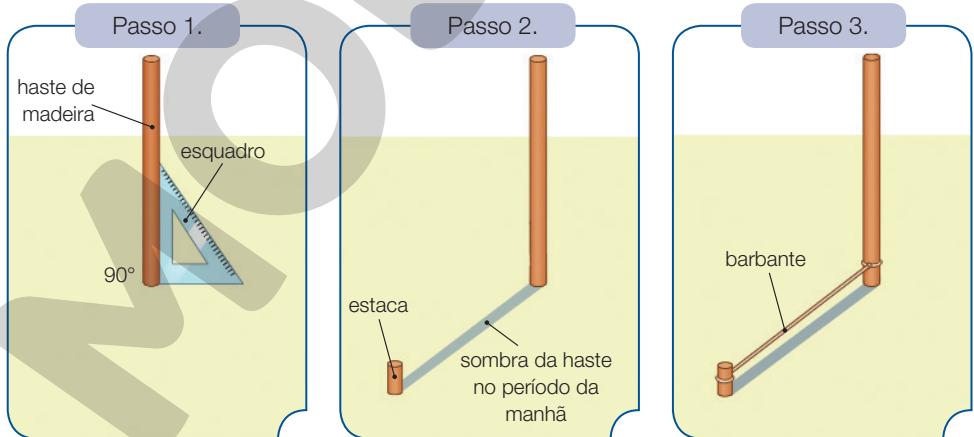
Encontrar os pontos cardeais utilizando o movimento aparente do Sol como referência.

Material

- ✓ haste vertical de madeira ou tubo de PVC (cerca de 30 cm)
- ✓ duas estacas de madeira
- ✓ régua
- ✓ esquadro
- ✓ giz ou farinha
- ✓ barbante

Como você vai fazer

1. Inserir a haste no chão e utilizar o esquadro para conferir se ela está posicionada perpendicularmente ao solo (90°).
2. Pela manhã, fincar uma estaca de madeira no solo. Ela deve ser posicionada na extremidade da sombra projetada pela haste.
3. Amarrar um pedaço de barbante à base da haste e esticá-lo até a estaca.



138

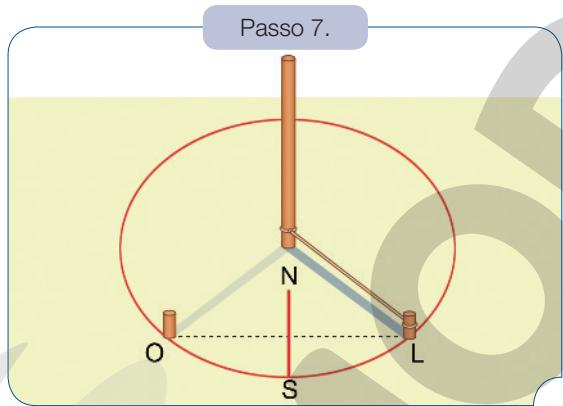
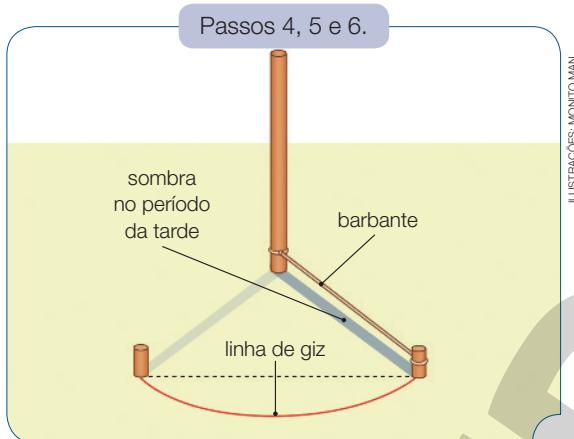
**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI09**

4. Prender o giz na ponta do barbante e traçar uma curva, como se fosse desenhar metade de um círculo, da esquerda para a direita, partindo da estaca. Caso o giz não marque o solo, vá polvilhando a farinha no trajeto do giz e, assim, marcando o arco traçado.

5. No período da tarde, de hora em hora, verificar a posição da sombra da haste até o momento em que ela toque novamente o arco traçado por você. Marque esse ponto com outra estaca.

6. Ligue os pontos onde se encontram as duas estacas. Depois, ligue-os à haste, formando assim um triângulo.

7. A reta que une as estacas indica as direções leste e oeste. Ao traçar uma linha perpendicular a essa reta, a partir da posição da haste, temos a direção norte-sul. Assim, identifique os pontos cardinais leste, oeste, norte e sul nas extremidades dessas retas.



Para você responder

- Após a montagem, procure determinar a posição de alguns locais ao seu redor, como a posição das janelas de algumas salas de aula, do portão de entrada da escola, da rua etc., utilizando os pontos cardinais. Registre essa localização em seu caderno.
Resposta variável.
- Podemos afirmar que o lado norte é orientado para cima? Justifique sua resposta.
Não, a expressão “para cima” se refere à direção vertical de um sistema de coordenadas, e o ponto cardeal norte está orientado com relação ao eixo horizontal, ou seja, com relação ao chão.

139

Auxilie os estudantes a determinarem a reta que indica a direção norte-sul. Use uma régua para encontrar o ponto médio do segmento de reta que indica a direção leste-oeste. Para encontrar a direção norte-sul, esse ponto deve ser unido ao ponto onde a vareta está fixada.

- Atividade 1.** Estimule os estudantes a praticarem a orientação usando os pontos cardinais fazendo questões como: Aquele árvore está ao norte da escola? A entrada da escola fica voltada para qual direção? As janelas da sala de aula estão voltadas para que direção?
- Atividade 2.** Espera-se que os estudantes compreendam, após a apresentação do conteúdo e da execução da atividade prática, que a direção norte não é para “cima”, assim como a sul não é orientada para “baixo”. Os termos “cima” e “baixo” se referem à direção vertical de um sistema de coordenadas no caso dos pontos cardinais norte e sul, eles estão orientados com relação ao eixo horizontal, ou seja, com relação ao chão.

Objetivo da seção

- Conhecer exemplos de animais que se orientam pela posição dos astros ou pelo campo magnético da Terra.

Inicie a abordagem do texto comentando que há muitos anos os cientistas concordam sobre o fato de que muitos animais podem detectar o campo magnético da Terra, se guiar pela posição da Lua, do Sol ou até mesmo de estrelas, e assim encontrar o seu caminho. Os cientistas investigam, porém, quais estruturas desses animais seriam capazes de encontrar a direção do campo magnético da Terra, tal como ocorre com a agulha de uma bússola.

Procure saber as razões pelas quais os animais se deslocam e por que precisam se orientar. Observe se eles mencionam os animais que realizam rotas migratórias, por exemplo. Verifique se todos conhecem o significado do termo *migração* e, em seguida, estabeleça relações entre o ato de locomover-se de uma região à outra e a busca que muitas espécies realizam por condições ambientais favoráveis, como clima ameno, alimentos em abundância e até reprodução, por exemplo. Proponha uma pesquisa para explorar a diversidade de animais migratórios e as diferentes formas como eles se orientam.

ÁLBUM de Ciências

Como os animais se orientam?

Você sabia que não são apenas os seres humanos que se guiam pela posição dos astros? Leia o texto a seguir.

É um espetáculo da natureza: todos os anos, durante o outono, milhares de borboletas da espécie *Danaus plexippus* [borboletas-monarca] saem dos Estados Unidos e do Canadá e voam em direção ao México, onde gostam de passar o inverno. [...]



As borboletas-monarca, como são popularmente conhecidas, percorrem uma distância de mais de 3 mil quilômetros, durante vários meses, em busca de temperaturas mais amenas. Nenhuma outra espécie de inseto percorre distâncias tão longas. Estados Unidos, em 2020.

DOTTED ZEBRA/ALAMY/FOTOARENA
PETER LLEWELLYN/REF/ALAMY/FOTOARENA



As aves também podem sentir o campo magnético da Terra, o que permite que muitas realizem migrações por dezenas de milhares de quilômetros. Os pombos-correios, por exemplo, percorrem grandes distâncias sem se perder, regressando depois ao ponto de partida.

140

[...] “As borboletas-monarca guiam-se pelo Sol”, diz o biólogo e coautor da pesquisa Patrick Guerra, do Departamento de Neurobiologia da Universidade de Massachusetts, nos Estados Unidos. “Elas têm uma espécie de bússola solar e, de acordo com a posição do astro, sabem a direção que devem seguir”. [...]

[...] “Descobrimos que, além da bússola solar, esses insetos têm também um interessante sistema de orientação adicional, que é baseado no campo magnético da Terra”, afirma Patrick. “O campo magnético é uma força invisível, que acreditamos ser originada pelo movimento do metal derretido no interior da Terra”.

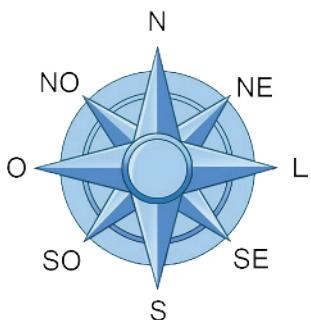
O movimento do metal cria correntes elétricas que geram um campo magnético ao redor de nosso planeta. E, quem diria, as borboletas-monarca – assim como alguns pássaros e tartarugas – usam esse campo energético para sua orientação geográfica. [...]

Fonte: Borboletas viajantes. *Ciências Hoje das Crianças*. Disponível em: <<https://chc.osasco.sp.gov.br/borboletas-viajantes/>>. Acesso em: 22 fev. 2021.

**BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI10**

A rosa dos ventos

A rosa dos ventos é uma figura presente em mapas e bússolas, tanto antigos como novos. Ela é utilizada atualmente para indicar os pontos cardinais principais – norte (N), sul (S), leste (L) e oeste (O) – e também para indicar os pontos colaterais – nordeste (NE), sudeste (SE), noroeste (NO) e sudoeste (SO). Os pontos colaterais tornam a localização mais precisa.



Rosa dos ventos moderna indicando pontos cardinais e pontos colaterais.

- 3** Observe a representação esquemática da rosa dos ventos acima e responda às questões no caderno.

• Qual letra indica o lado onde o Sol “nasce”? E onde ele “se põe”?

A letra “L” indica o lado onde o Sol “nasce”. A letra “O” indica o lado onde o Sol “se põe”.

- 4** Veja a imagem a seguir e, de acordo com a rosa dos ventos, responda no caderno.



ILUSTRAÇÕES: MONTO MAN

Elementos da imagem não estão em proporção. Cores fantasia.

- O que há ao norte da praça? O hospital.
- O que há a oeste do restaurante? A farmácia.
- O que há a noroeste (NO) do restaurante? O cinema.

Hora da leitura



- O caminho do Sol no céu, de Vanessa Queiroz e colaboradores. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2012.

141

Domínio da linguagem

Leitura de imagens. A rosa dos ventos é um elemento que auxilia o leitor a relacionar uma imagem à realidade que ela representa. Dessa forma, compreender o significado da rosa dos ventos é fundamental para trabalhar com os estudantes a capacidade de leitura de mapas, habilidade que será desenvolvida e solicitada ao longo de toda a vida escolar.

Inicie o tema informando que as primeiras rosas dos ventos indicavam a direção dos ventos predominantes no local. Assim, cada rosa dos ventos só podia ser usada na região em que foi criada. Os ventos tinham nomes geralmente relacionados a países ou locais próximos, como uma montanha ou o mar.

Observe se os estudantes reconhecem que, nas rosas dos ventos, convencionalmente, a direção leste é indicada pela letra E, em referência a “este”. Esse termo tem origem na palavra francesa est, que significa leste.

Comente que a utilização da rosa dos ventos associada à bússola foi introduzida pelo navegador italiano Flavio Gioja, em 1302. Ele utilizou o desenho de uma flor-de-lis para destacar a direção norte, em homenagem ao rei de Nápoles, Carlos de Anjou, descendente da coroa francesa e cujo brasão apresentava tal flor.

• **Atividade 3.** Para trabalhar a leitura da rosa dos ventos, é interessante levar alguns mapas aos estudantes. Mapas bem feitos apresentam sempre uma indicação da direção cardeal, que pode se resumir a uma única seta apontando para o norte. A partir dessa indicação, é possível deduzir as demais direções.

• **Atividade 4.** Essa atividade propõe a leitura de um mapa simplificado com foco na identificação dos pontos cardinais a partir da rosa dos ventos. Utilize-a para avaliar se os estudantes compreenderam o que são os pontos cardeais e como usá-los para se orientar. Essa atividade permite trabalhar aspectos da habilidade EF04CI10.

Comente com os estudantes que o eixo norte-sul magnético da Terra não coincide exatamente com o eixo de rotação da Terra. Por conta dessa diferença, o norte indicado pela bússola – e, consequentemente, as demais direções – não corresponde exatamente ao norte geográfico. Essa discrepância não chega a ser relevante em deslocamentos pequenos. No entanto, para deslocamentos maiores, tal diferença deve ser levada em conta.

Comente que, antes da disponibilização do GPS para uso civil, os navegadores precisavam fazer diversos cálculos a partir da direção indicada na bússola para corrigir o rumo das embarcações. Para obter a habilitação náutica de capitão, o pretendente passa por uma prova que avalia sua habilidade de navegação astronômica e com bússola. Apesar do advento e da popularização do GPS, esse conhecimento ainda é obrigatório, pois pode ser essencial em casos de emergência.

O astrolábio é um instrumento relativamente simples e que pode ser utilizado com a turma para analisar o movimento aparente de diversos astros no céu, exceto o Sol (pois não é seguro observá-lo diretamente). Caso julgue oportuno, proponha a construção de um astrolábio com a turma, veja a sugestão de atividade no rodapé destas páginas.

Instrumentos de orientação

Durante muito tempo, os astros foram usados como referência para a orientação no planeta Terra. Com o tempo, surgiram instrumentos que também nos ajudam a determinar localizações. Vamos conhecer um pouco mais sobre eles.

Bússola

Desenvolvida há mais de 2 mil anos, a bússola foi um dos primeiros instrumentos inventados para ajudar a determinar as direções. Ela facilitou a exploração marítima e possibilitou uma grande revolução no comércio mundial.

O funcionamento da bússola é baseado na utilização de ímãs, objetos capazes de atrair alguns metais. A bússola é composta de uma agulha de metal que funciona como um ímã e gira sobre um eixo apontando sempre para o norte.

A Terra funciona como um grande “ímã natural”, com um polo norte magnético e um polo sul magnético. Como os polos opostos de um ímã se atraem, a agulha da bússola é atraída pelo polo sul magnético da Terra.

O polo norte magnético tem quase a mesma direção que o sul geográfico, enquanto o polo magnético sul é alinhado, aproximadamente, com o norte geográfico.

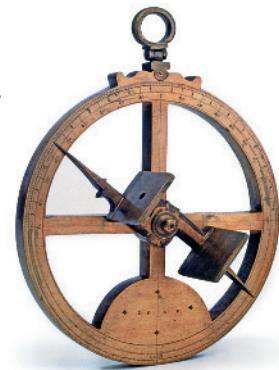
A bússola é muito utilizada hoje em dia. Como exemplo, podemos mencionar seu uso na navegação marítima e aérea.



YARBEER/SHUTTERSTOCK

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

Os pontos cardinais, nas bússolas, são geralmente representados pela sigla em inglês: N, norte; S, sul; W, oeste; E, leste.



DEAGOSTINI/GETTY IMAGES - MUSEU DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, FLORENÇA, ITÁLIA

Astrolábio

Esse instrumento foi desenvolvido por gregos para calcular a posição dos astros com base em cálculos matemáticos. Com o tempo, ele se tornou um instrumento muito importante, pois permitia determinar as horas do dia, sendo posteriormente adaptado para a navegação.

O astrolábio era usado por marinheiros para determinar a localização no mar com base na distância do Sol ou de outras estrelas da linha do horizonte. Dessa forma, eles conseguiam calcular sua distância em relação à Linha do Equador.

Astroloábio, instrumento desenvolvido por volta do ano 400 para medir a distância dos astros da linha do horizonte.

142

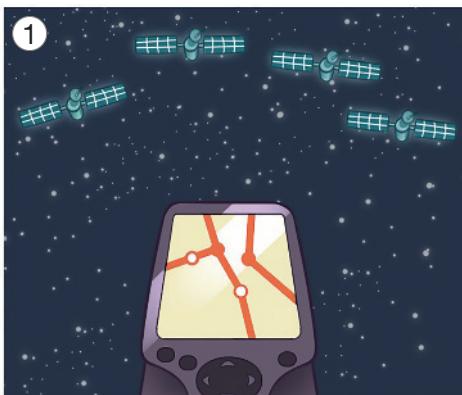
BNCC em foco na dupla de páginas: EF04CI10

Sugestão de atividade: Construção de um astrolábio

Um astrolábio permite medir a altura dos astros no céu e foi muito utilizado por navegantes para determinar a posição (latitude e longitude). Para construir um modelo simplificado, serão necessários: transferidor semicircular, canudo ou tubo de caneta, linha de costura ou barbante fino (cerca de 20 cm), porca ou arruela de metal e fita adesiva.

Sistema de Posicionamento Global

O Sistema de Posicionamento Global (ou simplesmente GPS, sigla do nome em inglês) é um sistema de localização desenvolvido na década de 1960. Ele utiliza a informação de satélites que orbitam a Terra para localizar, com grande precisão, objetos e pessoas. Atualmente, é usado por aplicativos de mapas para indicar a localização do aparelho e traçar rotas, para acompanhar a trajetória de embarcações e aviões, entre outros usos.



O GPS se conecta por meio de uma antena a quatro satélites que estão em órbita ao redor da Terra.



ILUSTRAÇÕES: MONTO MAN



O cálculo da distância desses quatro satélites em relação ao aparelho de GPS possibilita conhecer a localização exata do equipamento.

DENPHOTOSHUTTERSTOCK
Então, essa informação é recebida pelo aparelho receptor.

A tecnologia GPS está presente em muitos modelos de relógios e celulares. Esse equipamento revolucionou a navegação, permitindo que as pessoas localizem com grande precisão qualquer lugar no planeta. Existem até dispositivos com GPS para serem colocados em coleiras de animais de estimativa. Caso eles se percam, é possível localizá-los com maior facilidade.

143

► Prenda uma extremidade da linha bem no centro da circunferência do transferidor com fita adesiva. Prenda o canudo na lateral reta do transferidor e, por fim, amarre a porca de metal na outra extremidade da linha.

O olho do observador deve ficar na extremidade do canudo próxima a 0° ; a outra extremidade deve apontar para o astro cuja altura será determinada. Anote o ângulo pelo qual a linha passa e o subtraia de 90° para determinar a altura do astro. Por exemplo, se o astrolábio for apontado para uma estrela e a linha cruzar o transferidor em 30° , a altura do astro será $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.

Se possível, mostre aos estudantes o funcionamento do GPS usando um celular com essa função. Aparelhos que possuem tal função costumam vir de fábrica com aplicativos de mapas em que a posição atual do aparelho é mostrada em tempo real. Leve a turma para um passeio ao redor da escola e use um desses aplicativos para acompanhar o deslocamento em tempo real. Avalie com os estudantes se o aplicativo apresenta uma rosa dos ventos ou uma indicação do norte. Essa atividade auxilia o desenvolvimento de noções espaciais e contribui com o desenvolvimento de aspectos da habilidade EF04CI10.

Objetivos da seção

- Construir uma bússola.
- Identificar a localização dos pontos cardeais a partir de uma bússola.

Oriente os estudantes a passarem o ímã pela agulha sempre na mesma direção, para que a imantação seja mais efetiva. Para comprovar que a agulha foi imantada, aproxime-a de objetos de metal ferromagnético e verifique se ocorre atração. Se ocorrer, é sinal de que a agulha foi imantada.

Para obter uma boa imantação, o ímã não pode ser muito fraco. É possível obter ímãs relativamente fortes desmontando caixas de som ou rádios fora de uso. O ímã fica preso atrás da membrana que emite o som, centralizado.

Atividade prática

Construção de modelo

Construindo uma bússola

A bússola é um aparelho que indica os pontos cardeais por meio de uma agulha magnética que aponta sempre para o norte.

O que você vai fazer

Construir uma bússola caseira e usá-la para identificar os pontos cardeais.

Material

- | | | |
|--------------------|--|---------------|
| ✓ agulha | ✓ recipiente redondo, de plástico transparente, com cerca de 10 cm de diâmetro | ✓ fita-crépe |
| ✓ ímã | ✓ tesoura com pontas arredondadas | ✓ cola bastão |
| ✓ folha de cortiça | ✓ lápis | |
| ✓ papel sulfite | | |

Como você vai fazer

1. Coloque o recipiente sobre a folha de papel, utilizando-o como molde para traçar um círculo na folha.



Passo 1.

2. Marque os pontos cardeais dentro do círculo. Em seguida, recorte-o.



Passo 2.

ILUSTRAÇÕES: DAYANE RAVEN

144

BNCC em foco na dupla de páginas:
EF04CI10

3. Usando a cola bastão, cole o círculo de papel no fundo do recipiente, do lado externo e com os pontos cardeais voltados para cima.
4. Use a cola bastão como molde para fazer um círculo na folha de cortiça. A seguir, com a ajuda do professor, corte esse novo círculo.
5. Com muito cuidado, passe o ímã sobre a agulha trinta vezes. Fazendo isso, a agulha ficará imantada, ou seja, ela se tornará um ímã durante algum tempo.
6. Com a ajuda do professor, prenda a agulha na cortiça, usando a fita-crepe.
7. Ponha um pouco de água no recipiente.
8. Coloque a cortiça com a agulha sobre a água e a bússola estará pronta.

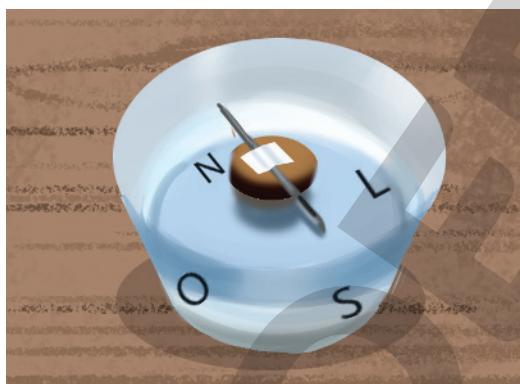


Para você responder

1. Posicione sua bússola ao lado da bússola de um colega e compare-as. Elas têm algo em comum? **Espera-se que os estudantes percebam que ambas as agulhas estão alinhadas na mesma direção.**
2. Leve sua bússola para outro lugar da sala. Enquanto você se move, o que acontece com a agulha? **Espera-se que os estudantes percebam que a agulha está alinhada sempre na mesma direção.**
3. Aproveite e compare o posicionamento dos pontos cardeais com o posicionamento que vocês encontraram na *Atividade prática* da página 138. Os resultados obtidos foram semelhantes? **Resposta pessoal. Espera-se que eles tenham identificado resultados semelhantes.**
4. Refaça a construção da bússola, sem executar o quinto passo. Quais são as diferenças entre os dois resultados? **Na segunda tentativa, as agulhas dos estudantes ficarão posicionadas em diferentes direções e elas poderão variar ao longo de um deslocamento.**
5. Qual é a sua hipótese para as diferenças entre as duas construções de modelo? **Resposta pessoal.**



Passo 6.



ILUSTRAÇÕES: DAYANE RAVEN

Passo 8.

• **Atividades 1 e 2.** A agulha deve permanecer alinhada com a direção norte-sul. O movimento do estudante ao andar pode agitar a água, o que faz com que a agulha perca o alinhamento magnético. Sugira aos estudantes que se movam com o maior cuidado possível, evitando perturbar a superfície da água. Caso a agulha perca o alinhamento, basta deixar a montagem sobre uma superfície estável, como uma mesa, até que a água fique parada novamente.

• **Atividade 3.** É possível que eles notem que a direção norte-sul indicada por esses equipamentos não coincide exatamente. Explique que o gnômon permite localizar o norte geográfico, também chamado de “norte verdadeiro”, enquanto a bússola aponta para o norte magnético, que não se localiza exatamente no polo norte, embora esteja bem próximo. Essa comparação visa auxiliar no desenvolvimento da habilidade EF04CI10.

• **Atividade 4.** As agulhas não imantadas apontam em diferentes direções.

• **Atividade 5.** Espera-se que os estudantes percebam que as diferenças ocorrem por causa da magnetização da agulha. É interessante iniciar uma discussão com os estudantes sobre a hipótese de cada um e também discutir o comportamento da agulha em relação ao ímã. Isto é, a agulha é atraída magneticamente pelo ímã, da mesma maneira que a Terra atrai a agulha, quando ela está longe do ímã.

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.** Comente com os estudantes que há outras formas de marcar o tempo, como o período de hibernação de alguns animais, período de floração de certas plantas, períodos de chuva e estiagem etc.
- **Atividade 2.** Reforce que o calendário gregoriano é o mais usado, mas existem outros tipos de calendário.
- **Atividade 3.** Com essa atividade, é possível trabalhar as habilidades ligadas à **competência específica 2** de compreensão de processos relativos ao mundo natural e à tecnologia, relacionando-os e exercitando a curiosidade de buscar respostas.
 - a) Você pode sugerir aos estudantes que sublinhem no texto onde essas informações estão localizadas.
 - b) O GPS determina a localização instantânea dos animais e identifica hábitos, permitindo que os pesquisadores possam elaborar estratégias de preservação desses animais.

BNCC em foco:
EF04CI11

O que você aprendeu

3. a) O tamanho da área utilizada pelos tamanduás-bandeira; o compartilhamento do espaço geográfico; a forma como interagem; e as áreas preferencialmente usadas ou até mesmo pouco utilizadas pela espécie.

Por que a observação dos astros foi importante para a criação dos calendários? *Porque, por meio da observação dos astros, foi possível reconhecer alguns ciclos utilizados para marcar o tempo.*

2 Copie o quadro abaixo no caderno e complete-o com a duração de cada período, de acordo com o calendário gregoriano.

12	365	7
• Ano: 28 meses ou 29 dias.		• Semana: 24 dias.
• Mês: , , ou , dias.		• Dia: , horas.

3 Leia o texto e responda às questões no caderno.

Localizando tamanduás-bandeira

O tamanduá-bandeira é um animal “vulnerável” que, no estado de São Paulo, está ameaçado de extinção [...] em função da perda e alteração do seu *habitat*, atropelamentos, caça, queimada, conflitos com cães e uso de agrotóxicos. [...]

Para fazer o monitoramento dos tamanduás-bandeira, [foi utilizado] o GPS (*Global Positioning System*) em oito animais por aproximadamente 91 dias. O aparelho possibilitou o controle em vida livre desses mamíferos, revelando o tamanho da área utilizada por eles; o compartilhamento do espaço geográfico; a forma como interagem; e as áreas preferencialmente usadas ou até mesmo [pouco utilizadas] pela espécie.

AGÊNCIA FAPESP. Tamanduá-bandeira em risco de extinção no Cerrado de São Paulo. 28 ago. 2017. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/tamandua-bandeira-em-risco-de-extincao-no-cerrado-de-sao-paulo/25995/#:~:text=Ag%C3%Aancia%20FAPESP%20E2%80%93%20tamandu%C3%A1%2Dbandeira,c%C3%A3es%20e%20uso%20de%20agrot%C3%B3xicos>>. Acesso em: 5 fev. 2021.



Comprimento do adulto: 2 m.

Tamanduá-bandeira. Município de Barra do Garças, Mato Grosso, em 2017.

- a) De acordo com o texto, quais informações puderam ser obtidas pelo GPS?
- b) Explique, com suas palavras, por que a utilização do GPS pode ajudar a preservar os tamanduás-bandeira. *Resposta pessoal. O GPS determina a localização instantânea dos animais, o que permite que os pesquisadores identifiquem seus hábitos e possam elaborar estratégias de preservação desses animais.*

Para você assistir

Kuarup: Parte I – Preparativos. TV Brasil. Disponível em: <<https://tvbrasil.ebc.com.br/expedicoes/episodio/kuarup-parte-i-preparativos>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Kuarup: Parte II – Cerimônia. TV Brasil. Disponível em: <<https://tvbrasil.ebc.com.br/expedicoes/episodio/kuarup-parte-ii-a-cerimonia>>. Acesso em: 19 jun. 2021.

Vídeos sobre a cerimônia do *Kuarup* produzidos pela TV Brasil.

Avaliação processual

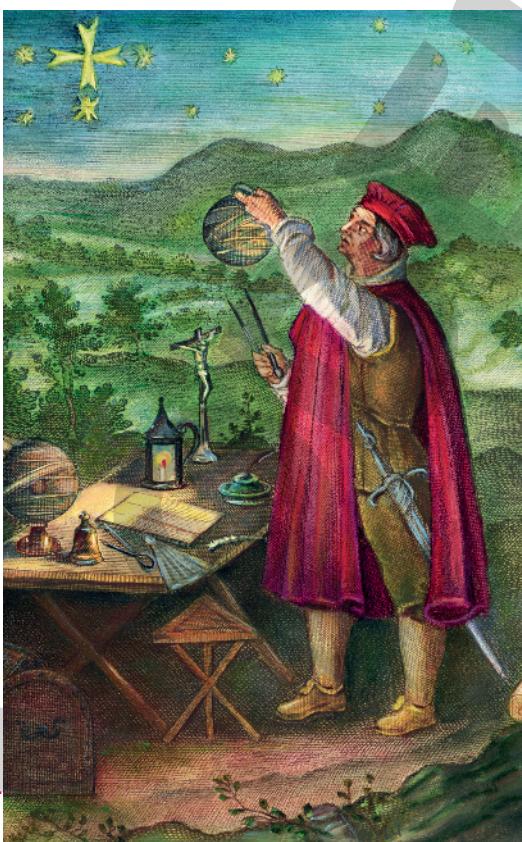
-  4 Você acha que é possível se localizar utilizando a posição do Sol no céu como referência? De que forma? **Resposta pessoal.**
-  5 Faça uma pesquisa e identifique a fase da Lua no dia de hoje. Represente-a em um calendário pessoal. **Em cerca de 29 dias.**
 - Em quanto tempo será possível observar essa fase novamente?
-  6 Responda no seu caderno:
 - O que é uma bússola?
 - 6. a) Espera-se que os estudantes respondam que a bússola é um instrumento de orientação que possui um ímã em forma de agulha que aponta sempre para o norte.**
 - Quais são os meios de transporte que mais utilizam a bússola?
 - 6. b) Espera-se que os estudantes respondam que os meios de transporte que mais utilizam a bússola são os aviões, barcos e navios.**
-  7 Observe a imagem abaixo, leia o texto e responda às questões no caderno.
 - 7. a) Provavelmente ele dispunha de bússola e astrolábio.**

Américo Vespuícius (1454-1512) foi um navegador e geógrafo italiano. Fez grandes viagens de navio, atravessando oceanos.

 - Considerando o ano em que Américo Vespuícius nasceu, quais equipamentos de navegação ele tinha à disposição para fazer as viagens de navio?
 - Por que não era possível usar um gnômon para determinar a direção dos pontos cardinais nessas viagens?
 - Além da direção, o que mais um astrolábio pode indicar?
 - Atualmente, qual é o instrumento de navegação mais utilizado? Por quê?

7. c) O astrolábio também pode indicar as horas.
 Américo Vespuícius usando um instrumento de navegação. Gravura em cobre colorizada.

 - 7. b) Porque o gnômon depende de horas de observação, de um ponto fixo e de luz solar para determinar a direção leste-oeste.**
 - 7. d) É o GPS, pois ele é mais preciso e fornece a localização instantaneamente.**



BETTMANN/GETTY IMAGES - COLEÇÃO PARTICULAR

147

• **Atividade 4.** Proponha aos estudantes que expliquem suas respostas. É possível que alguns já conheçam a relação entre o movimento do Sol e os pontos cardinais; estimule esses estudantes a explicarem o que sabem para os colegas e avalie a explicação, fazendo as orientações necessárias.

• **Atividade 5.** Peça aos estudantes que mostrem a fase da Lua de seu aniversário e procurem identificar fases correspondentes entre eles. Em seguida, estimule o cálculo de quantos ciclos lunares separam essas datas comemorativas, levando em consideração a duração do ciclo lunar. Essa atividade permitirá identificar e esclarecer dúvidas e equívocos, relacionados ao conteúdo.

• **Atividade 6.** Retome com os estudantes a construção da bússola para verificar se eles compreenderam o que é e para que serve esse instrumento.

• **Atividade 7.** Por meio dessa atividade, é possível desenvolver as habilidades EF04CI09 e EF04CI10, pois se relacionam ao uso de um gnômon e pela comparação entre instrumentos usados para localização (gnômon, astrolábio e GPS).

BNCC em foco:
EF04CI09, EF04CI10

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 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
Identifica movimentos cílicos dos astros no céu?		
Percebe que os movimentos cílicos dos astros podem ser utilizados para medir a passagem do tempo?		
Reconhece que o desenvolvimento da Astronomia envolve muitas pesquisas e que ocorre há muito tempo?		
Relaciona fenômenos cílicos e a divisão do tempo em semanas, meses e anos?		
Conhece o princípio de funcionamento de um relógio de Sol?		
Reconhece a divisão do dia em horas?		
Conhece a organização de um calendário gregoriano?		
Conhece calendários utilizados em outras culturas?		
Localiza os pontos cardeais com base nas posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon)?		
Conhece alguns instrumentos de orientação espacial?		
Observa e registra a trajetória do Sol no céu por meio de desenhos esquemáticos?		
Apresenta noções de medidas e proporções?		
Produz texto descritivo com base em um modelo?		
Reconhece a importância dos calendários para celebrar datas comemorativas, em diferentes culturas?		
Produz um calendário baseado em eventos astronômicos?		
Identifica a localização dos pontos cardeais a partir da sombra de uma vara (gnômon)?		
Identifica a localização dos pontos cardeais a partir de uma bússola?		
Lê e comprehende, com autonomia, textos instrucionais?		
Adota os cuidados necessários ao realizar experimentos científicos?		
Lê e comprehende, com autonomia e fluência, textos curtos lidos silenciosamente ou em voz alta?		

Continua

Continuação

Objetivo	Desempenho	Observação
Infere 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 e solicita 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:	Sim	Mais ou menos	Não
Marque um X em sua resposta para cada pergunta.			
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 que o movimento cílico da Lua em torno da Terra dura aproximadamente o período de um mês?			
12. Entendo que o movimento cílico da Terra ao redor do Sol corresponde ao período de um ano?			
13. Sei que as estações do ano estão relacionadas à variação na intensidade de luz solar que cada região do planeta recebe durante a movimentação da Terra?			
14. Identifico a direção dos pontos cardeais usando o “nascente” e o “poente” do Sol como referências?			
15. Identifico a localização dos pontos cardeais usando um gnômon?			
16. Compreendo as diferenças encontradas na indicação dos pontos cardeais usando os métodos de observação do Sol e bússola?			

• **Atividade 1.** Verifica a compreensão da habilidade EF04CI08. Se os estudantes apresentarem dificuldade, pode ser que não tenham compreendido como as doenças causadas por microrganismos podem ser evitadas e quais condições favorecem a proliferação desses seres vivos. Nesse caso, retome os conteúdos sobre microrganismos e saúde. Pergunte onde há microrganismos (no ar, no solo, na água, na pele, dentro do nosso corpo etc). Explique que apesar de existirem microrganismos benéficos ou que não sejam nocivos aos seres humanos e outros seres vivos, os que causam doenças podem entrar em nosso corpo de diferentes maneiras. Peça exemplos de ações que podem causar infecções (ingestão de água e alimentos contaminados, picadas de insetos contaminados, contato com gotículas de saliva de pessoas infectadas que espirram, falam ou respiram em ambientes frequentados por outras pessoas etc.). Peça aos estudantes que, a partir das diferentes formas de infecção, deduzam maneiras de prevenir doenças causadas por microrganismos. Por exemplo: como prevenir infecções que podem ser causadas pelo contato com gotículas de saliva de uma pessoa doente? Proteger a boca com o braço ao espirrar ou tossir é indicado, além de garantir a limpeza do ambiente para evitar que as gotículas que atingiram objetos infectem outras pessoas. Peça que expliquem as quatro medidas de prevenção da atividade. Eles podem trabalhar em grupos, de modo que aqueles que têm mais conhecimento ajudem os que não compreenderam o conteúdo. Oriente-os a consultarem os textos das páginas 38 a 41 para chegar às respostas.

BNCC em foco:
EF04CI06, EF04CI08

Para terminar

Para encerrar o trabalho com este livro, faça as atividades a seguir com atenção.

- 1 Observe as imagens e leia as legendas. Depois, faça em seu caderno o que se pede.



Limpar a casa.

Tocar um machucado com a mão suja.

Reutilizar roupa com suor.



Proteger a boca com o braço ao espirrar.



Escovar os dentes após as refeições.



Lavar as mãos após usar o banheiro.

- a) Quais das atitudes mostradas nas imagens protegem contra doenças causadas por microrganismos? **Limpar a casa, proteger a boca com o braço ao espirrar, escovar os dentes e lavar as mãos após usar o banheiro.**
- b) Desenhe no caderno outra medida que protege contra doenças causadas por microrganismos e escreva uma legenda identificando o que você representou. **Respostas possíveis: Ingerir água tratada/fervida, tomar banho, cortar as unhas, higienizar os utensílios de cozinha etc.**
- c) Quais ações mostradas acima devem ser evitadas? Explique por que cada uma delas é prejudicial à saúde. **Não se deve tocar um machucado com a mão suja, pois na mão pode haver microrganismos nocivos**

- 2 No chão de uma floresta existem folhas, galhos e restos de animais mortos. Responda em seu caderno.
- a) Qual palavra do quadro é adequada para explicar o que vai acontecer com esse material com o passar do tempo?

interação

xdecomposição

iluminação

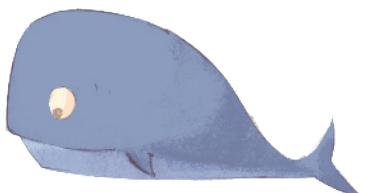
infecção

- b) Depois, indique quais seres vivos vão participar desse processo. Eles são visíveis a olho nu? **Fungos e bactérias são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. As bactérias e parte dos fungos são microscópicos (invisíveis a olho nu), mas existem fungos macroscópicos, como bolores e cogumelos.**

- **Atividade 2.** Verifica a compreensão da habilidade EF04CI06. Se os estudantes apresentarem dificuldade, podem não conhecer fungos e bactérias, não ter compreendido o conceito de decomposição e/ou não associar esse processo à ação de fungos e bactérias. Verifique se conhecem exemplos de bactérias, como as que habitam o corpo humano, bactérias que tornam o solo mais rico em nutrientes, bactérias que participam da produção de alimentos, e de fungos (bolores, cogumelos, fungos que causam doenças como micoses etc.). Explique que muitos deles são microscópicos e que podem ser benéficos ou prejudiciais aos seres humanos. Peça que retomem as páginas 26, 28, 30, 31, 34 e 35. Discuta o papel desses seres vivos e, em seguida, diga 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.

Avaliação de resultado

- 3** Observe as imagens, leia as legendas e faça o que se pede em seu caderno.



Baleia. Algumas espécies se alimentam de pequenos invertebrados e algas microscópicas.

As imagens não estão na mesma proporção.
Cores fantasia.



ILUSTRAÇÕES: TEL COELHO



Lambari. Peixe de água doce que se alimenta de algas.



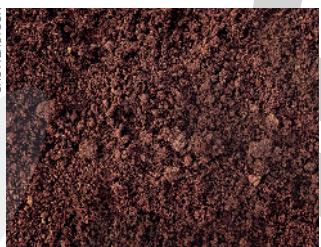
Krill. Animais invertebrados, semelhantes ao camarão, que servem de alimento a baleias e raias.

- Com os seres representados, monte duas cadeias alimentares, cada uma com um produtor e um consumidor, escrevendo o nome dos seres vivos.
- Respostas possíveis:** *Algás azuis → lambari; algás azuis → krill; algás azuis → baleia.*
- Identifique os produtores e os consumidores nas cadeias alimentares que você montou. *Algás azuis: produtores; lambari, krill e baleia: consumidores.*
 - Agora, monte uma cadeia alimentar com um produtor e dois consumidores. Identifique o produtor e os consumidores.
- Algás azuis (produtor) → krill (consumidor) → baleia (consumidor).*

- 4** Observe as fotografias e responda no caderno.



NATTAWIT SPORNACHIRIDE SHUTTERSTOCK



KRALIAH SHUTTERSTOCK



ERIKA NORESS SHUTTERSTOCK

Sol.

Solo.

Água.

- Qual elemento fornece energia para as cadeias alimentares? Por que ele é necessário para as plantas produzirem o próprio alimento?

Sol. As plantas precisam da energia da luz do Sol para transformar a água e o gás carbônico em alimento, que será a fonte de energia da planta e dos animais que dela se alimentarem.

149

- Atividade 4.** Também verifica a compreensão da habilidade EF04CI04. Se surgir dificuldade, pode ser que os estudantes não tenham compreendido o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos pelas plantas, algas e demais organismos fotossintetizantes. Peça que consultem o esquema da página 64 e leiam as cotas em voz alta. Esclareça as dúvidas que surgirem. Caso tenham selecionado as outras duas alternativas (solo e água) como fonte de energia das cadeias alimentares, pode ser que tenham se confundido com o fato de que, durante a fotossíntese, a planta combina água (obtida do solo) e gás carbônico para produzir o carboidrato (alimento que contém energia). Finalize dizendo que sem a luz solar as cadeias alimentares não seriam mantidas, já que toda cadeia começa com um produtor, que depende de luz para produzir o próprio alimento.

• Atividade 3. Verifica a compreensão da habilidade EF04CI04. Se surgir dificuldade, os estudantes podem não ter compreendido o que são cadeias alimentares e como são representadas. Peça que leiam as informações das legendas das imagens e respondam sobre o que todas elas informam (quais organismos podem se alimentar do organismo mostrado). Diga que os seres vivos podem se relacionar pela alimentação e que essas relações podem ser representadas com esquemas. Pergunte a eles se sabem o significado dos termos *produtor* e *consumidor*. Dê exemplos de uso dos termos para que deduzam o que significam. O produtor é aquele que produz e pode oferecer seus produtos aos consumidores, que consomem o que foi produzido. No caso das relações de alimentação estabelecidas entre os seres vivos, quem são os produtores e o que eles produzem? Eles são os seres vivos capazes de produzir o próprio alimento. Já os consumidores são os que ingerem os produtores ou outros consumidores para se alimentar e obter energia. Informe que a sequência esquemática que representa as relações alimentares em um ecossistema é chamada de cadeia alimentar. Pergunte se eles sabem qual símbolo é usado para representar as relações alimentares entre os organismos, a seta, que é direcionada do organismo que serve de alimento para o organismo que o consome. Por fim, peça a eles que respondam em voz alta aos itens enquanto você registra as respostas na lousa. Reforce o sentido correto das setas na representação das cadeias alimentares.

BNCC em foco:
EF04CI04

• Atividade 5. Se surgir dificuldade nos itens **a** a **d** (verificam a compreensão da habilidade **EF04CI02**), pode ser que os estudantes não saibam o que são transformações nem saibam descrevê-las e/ou que não conheçam as condições que provocam transformações (aquecimento, resfriamento, exposição à luz, umidade, água etc.). Nesse caso, peça que observem as fotografias da atividade e respondam o que as setas indicam (que os objetos/materiais que estão do lado esquerdo se transformaram nos objetos/materiais posicionados do lado direito). Peça que comparem o estado inicial de cada um deles ao estado final. Pergunte quanto tempo levou para cada mudança acontecer (o milho leva poucos minutos para estourar exposto ao calor da chama; a água de um cubo de gelo leva pelo menos 15 minutos para solidificar completamente dentro do congelador; e os pregos enferrujam após meses ou anos de exposição ao ar e à água). Diga que essas mudanças nos materiais são chamadas de transformações e podem ocorrer rapidamente ou levar tempo. Ao descascar uma cenoura, logo a superfície dela fica amarronzada. Essa é uma transformação rápida que ocorre porque a cenoura tem substâncias que oxidam (reagem) em contato com o ar, alterando sua cor original. Já a queima completa de uma tora de madeira em uma fogueira leva mais tempo. Nesses exemplos, as substâncias que formam o material são alteradas. Peça que identifiquem se alguma das transformações da atividade tem essa característica (transformações 1 e 3); peça também que identifiquem a causa da transformação. Em seguida, pergunte se o congelamento da água pode ser considerado uma transformação, já que não há alteração nas substâncias que formam o material. Caso não compreendam o que é uma mudança de estado físico, explique que o aquecimento e o resfriamento podem causar mudanças de estado físico dos materiais, como a água que solidifica ao ficar no congelador ou a água de rios e mares que evapora com o calor do Sol e, depois de se condensar, cai na forma de chuva. Leia com a turma o texto da página 96 para reforçar conteúdos e esclarecer dúvidas.

5 Observe as transformações a seguir e faça no caderno o que se pede.

Transformação 1



YAOV/STOCK PHOTO/GETTY IMAGES

Transformação 2



DENPHUM/SHUTTERSTOCK

Transformação 3



JOKIEPHOTOGRAPHY/STOCK PHOTO/GETTY IMAGES

As imagens não estão na mesma proporção.

- Na transformação 1, descreva a cor, o tamanho e o cheiro do milho depois que a pipoca fica pronta. **O milho estourado é branco, maior do que o grão de milho cru e tem aroma de pipoca.**
- Na transformação 2, identifique que mudança de estado físico ocorre. **Mudança do estado líquido para o estado sólido.**
- Na transformação 3, descreva o que muda no aspecto do prego depois que ele enferra. **O prego muda de cor e fica com textura áspera.**
- Identifique quais condições provocaram as três transformações mostradas acima. **1: aquecimento; 2: resfriamento; 3: exposição ao ar (e talvez à umidade) ao longo dos anos.**
- Classifique as transformações acima em reversíveis ou irreversíveis. **Reversível: Transformação da água líquida em gelo.
Irreversível: Transformação do milho em pipoca e formação de ferrugem no prego.**

150

BNCC em foco:

EF04CI02, EF04CI03

- Se surgir dificuldade no item **e** (que verifica a compreensão da habilidade **EF04CI03**), pode ser que não saibam o que são transformações reversíveis e irreversíveis ou não saibam reconhecê-las. Explique os conceitos: uma transformação reversível pode ser desfeita, é possível voltar ao estado inicial. As mudanças de estado físico são exemplos de transformações reversíveis. Já as mudanças irreversíveis não podem ser desfeitas, como as transformações 1 e 3. As transformações químicas da matéria (como mostradas na página 108) costumam ser irreversíveis. Solicite aos estudantes outros exemplos de transformações reversíveis e irreversíveis estudadas na Unidade 3.

- 6** Leia e responda em seu caderno. Paula espremeu três laranjas em um copo e acrescentou um pouco de água para fazer uma laranjada. Depois de misturar e experimentar a laranjada, ela decidiu acrescentar uma colher de chá de açúcar. Misturou novamente e bebeu.



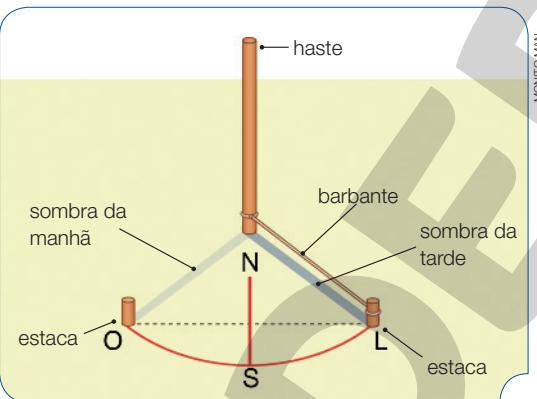
ANNA BREITERBERGER / ALAMY PHOTOGRAPHY

- a) Em quais momentos Paula preparou misturas?
Ao misturar o suco de laranja com a água e ao misturar o açúcar na laranjada.
- b) Nas misturas de Paula, é possível identificar os componentes? Explique.
Não, as misturas têm o mesmo aspecto em toda sua extensão.

- 7** O esquema a seguir é de uma atividade realizada por um grupo de estudantes. Eles queriam encontrar os pontos cardinais utilizando o movimento aparente do Sol como referência. Para isso, fincaram uma haste no chão e observaram as sombras formadas por ela.

Com estacas, marcaram dois pontos no chão: o final da sombra projetada pela haste de manhã e o final da sombra projetada pela haste à tarde.

Utilize o esquema e seus conhecimentos para responder às perguntas no caderno.



- a) Quais são os nomes dos pontos cardinais representados?

Norte (N), sul (S), leste (L) e oeste (O).

- b) Por que a sombra da haste não tem a mesma posição de manhã e à tarde?

Porque a posição aparente do Sol no céu muda ao longo do dia.

- c) As extremidades da reta que une as duas estacas (representada pela linha tracejada) indicam quais posições dos pontos cardinais? Que informações esses dois pontos fornecem sobre o nascer e o pôr do Sol?

As posições leste (direção onde o Sol “nasce”) e oeste (direção onde o Sol “se põe”).

- 8** Copie as frases no caderno, completando-as com palavras usadas para contar o tempo.

- a) O **dia** corresponde ao tempo aproximado que a Terra leva para completar uma volta em torno de si mesma.
- b) A **semana** corresponde ao tempo de duração de cada uma das 4 fases nomeadas da Lua.
- c) O **ano** é o tempo que a Terra demora para dar uma volta completa em torno do Sol.

151

- Atividade 8.** Verifica a compreensão da habilidade EF04CI11. Se surgir dificuldade, pode ser que não tenham compreendido que os seres humanos tomaram como base fenômenos naturais cíclicos para estabelecer períodos de contagem do tempo. Para simular a rotação e a translação da Terra e explicar a duração do dia e do ano, utilize um globo terrestre (Terra) e uma lanterna (o Sol). Escolham um ponto no globo e aponte a luz da lanterna perpendicularmente para a face com o ponto. Com a lanterna fixa, peça a eles que girem o globo devagar e verifiquem o momento em que a face deixa de ser atingida pela luz da lanterna. Em seguida, simule a translação, girando o globo ao redor da lanterna até completar uma volta. Informe que ao mesmo tempo em que a Terra (globo) gira ao redor do Sol, ela realiza a rotação, simulada anteriormente. Depois, pergunte se já notaram que a aparência da Lua no céu se modifica com o passar dos dias, além de noites em que ela não está visível. Peça que nomeiem as fases da Lua e pergunte quanto tempo dura cada fase.

• Atividade 6. Verifica a compreensão da habilidade EF04CI01. Se surgir dificuldade, pode ser que não tenham compreendido o que são misturas nem que há misturas em que é possível identificar os componentes (misturas heterogêneas) ou eles não são identificáveis (misturas homogêneas). Peça que deem exemplos de misturas em que não é possível identificar os componentes (água do mar, ar, massa de bolo, água com açúcar). No caso da areia, pode ser possível identificar alguns de seus componentes. Esclareça que as misturas são formadas quando um material/substância é misturado a outro, como no caso em que o suco de laranja foi misturado à água ou quando houve adição de açúcar, e que nos dois exemplos as misturas têm o mesmo aspecto em toda sua extensão. Na mistura de óleo na água, por exemplo, é possível identificar cada um dos componentes a olho nu.

- Atividade 7.** Verifica a compreensão da habilidade EF04CI09.

Se surgir dificuldade nos itens **a** e **c**, pode ser que os estudantes não conheçam os pontos cardinais e não saibam que dois deles estão relacionados ao nascer e ao pôr do Sol. Nesse caso, apresente os 4 pontos. Peça que os localizem no esquema e pergunte se sabem em qual direção o Sol nasce. Se não souberem, informe-os e pergunte se conseguem deduzir em qual direção ele se põe. Se apresentarem dificuldade no item **b**, podem não compreender que o Sol muda de posição aparente ao longo do dia, o que afeta o tamanho e a posição das sombras projetadas. Pergunte se o Sol permanece o dia todo na mesma posição no céu ou se muda de lugar. Uma maneira de ver isso é notar se certas partes da casa deles são iluminadas o dia todo pelo Sol, ou se as partes iluminadas variam conforme o horário, porque o Sol mudou de posição no céu. Possibilite que os estudantes percebam que a posição do Sol no céu não é fixa ao longo do dia. Relembre-os de que o Sol nasce e se põe por causa do movimento de rotação do planeta Terra, responsável pela ocorrência dos dias e das noites.

BNCC em foco:

EF04CI01, EF04CI09, EF04CI11



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.
- BEI COMUNICAÇÃO (Coord.). *Como cuidar do seu meio ambiente*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: BEI 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, Ensino Fundamental e Ensino 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: 1^a e 2^a 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 encyclopédico 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.

MODERNA



MODERNA



ISBN 978-65-5816-209-4



9 786558 162094