

BONS AMIGOS

MANUAL DO
PROFESSOR

CIÊNCIAS

4

Ensino Fundamental
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências

Editora responsável:
**Ana Carolina Navarro
dos Santos Ferraro**

Organizadora: FTD EDUCAÇÃO
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela FTD Educação.

CÓDIGO DA COLEÇÃO
0100P230101207030
PNLD 2023 • OBJETO 1
Material de divulgação
Versão submetida à avaliação

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

BONS AMIGOS

CIÊNCIAS

MANUAL DO
PROFESSOR

Editora responsável:
**Ana Carolina Navarro
dos Santos Ferraro**

Licenciada e bacharel em Ciências
Biológicas pela Universidade Estadual
de Londrina (UEL-PR).

Mestre em Patologia Experimental pela UEL-PR.

Editora de materiais didáticos.

Organizadora: **FTD EDUCAÇÃO**
Obra coletiva concebida, desenvolvida e
produzida pela FTD Educação.

4

Ensino Fundamental
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências

1ª edição
São Paulo, 2021

FTD



Bons Amigos – Ciências – 4º ano
(Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © FTD Educação, 2021

ELABORADORES DE ORIGINAIS

Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Mestre em Patologia Experimental pela UEL-PR.
Editora de materiais didáticos.

Éverton Amigoni Chinellato

Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Atuou como professor em escolas do Ensino Básico.
Elaborador e editor de materiais didáticos.

Marcela Yaemi Ogo

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Pós-graduada em Biologia Aplicada à Saúde pela UEL-PR.
Pós-graduada em Análise e Educação Ambiental em Ciências da Terra pela UEL-PR.
Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL-PR.
Atua como professora em escolas do Ensino Básico.
Elaboradora de materiais didáticos.

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Preparação e revisão de textos Viviam Moreira (sup.)

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Daniela Máximo (coord.)

Arte e produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Projeto e produção editorial Scriba Soluções Editoriais

Edição Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

Assistência editorial Marissa Kimura

Colaboração técnico-pedagógica Maria Regina da Costa Sperandio

Edição de arte e design Marcela Pialarissi

Coordenação de produção de arte Tamires Azevedo

Projeto gráfico Camila Ferreira, Laís Garbelini

Ilustração de capa Laís Bicudo

Iconografia André Silva Rodrigues

Tratamento de imagens Johannes de Paulo

Autorização de recursos Erick Lopes de Almeida (coord.),
Eduardo Souza Ponce

Preparação e revisão de textos Moisés Manzano da Silva (coord.),
Raísa Rodrigues da Fonseca

Diagramação Luiz Roberto Lúcio Correa (superv.), Daniela de Oliveira,
Larissa Costa Leme, Leandro Pimenta

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

Bons amigos : ciências : 4º ano : ensino
fundamental : anos iniciais / editora
responsável Ana Carolina Navarro dos Santos
Ferraro; organizadora FTD Educação ; obra
coletiva concebida, desenvolvida e produzida
pela FTD Educação. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da Natureza.
Componente: Ciências.
ISBN 978-65-5742-753-8 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-754-5 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-763-7 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-764-4 (professor - digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Ferraro, Ana
Carolina Navarro dos Santos.

21-73697

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

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

EDITORA FTD

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

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

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

SEÇÃO INTRODUTÓRIA

APRESENTAÇÃO

Neste **Manual do professor**, você vai encontrar apoio e subsídios para trabalhar com o componente curricular **Ciências**. Nele, são apresentados comentários e orientações sobre os conteúdos das unidades, atividades extras, momentos sugeridos de avaliação e sugestões de livros, filmes e *sites*, que auxiliarão no ensino e, conseqüentemente, aprendizagem desse componente. Além disso, há a descrição das estruturas do **Livro do estudante** e deste **Manual do professor** e um quadro anual de conteúdos, contendo uma sugestão de itinerário distribuindo os conteúdos do volume ao longo do ano letivo.

Este manual foi produzido tanto para contribuir na preparação das aulas quanto para auxiliar no dia a dia em sala de aula e nos momentos de avaliação. Vale ressaltar que as sugestões podem ser adequadas de acordo com a realidade da turma e da escola. Esperamos que seja uma ferramenta útil e enriquecedora no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade.

Desejamos a você um ótimo ano letivo!

SUMÁRIO

● O Livro do estudante e o Manual do professor.....	V
A estrutura do Livro do estudante	V
A estrutura do Manual do professor	V
● A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	VI
As Competências gerais da Educação Básica	VII
As Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental	VII
● A Política Nacional de Alfabetização (PNA).....	VIII
Literacia e Literacia familiar	VIII
Os componentes essenciais para a alfabetização.....	IX
Cognição matemática: numeracia.....	IX
● Integração entre os componentes curriculares	X
● Avaliação	X
● O ensino de Ciências.....	XI
Fundamentos teórico-metodológicos no ensino de Ciências	XI
Estratégias que auxiliam no desenvolvimento didático dos conteúdos	XII
● Quadro anual de conteúdos • 4º ano	XIV
● Referências bibliográficas comentadas • Manual do professor.....	XVIII
Início da reprodução do Livro do estudante	1
Apresentação.....	3
Sumário	4
Vamos iniciar	6

Como desenvolver alguns tipos de atividades.....	7 • MP
Introdução • Unidade 1.....	7 • MP
UNIDADE 1 O PLANETA TERRA E O SISTEMA SOLAR	8
Conclusão • Unidade 1.....	29 • MP
Introdução • Unidade 2	30 • MP
UNIDADE 2 MATÉRIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES	30
Conclusão • Unidade 2	53 • MP
Introdução • Unidade 3	54 • MP
UNIDADE 3 TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA.....	54
Conclusão • Unidade 3	67 • MP
Introdução • Unidade 4	68 • MP
UNIDADE 4 OS SERES VIVOS NO AMBIENTE	68
Conclusão • Unidade 4.....	91 • MP
Introdução • Unidade 5	92 • MP
UNIDADE 5 SERES MICROSCÓPICOS	92
Conclusão • Unidade 5	123 • MP
Introdução • Unidade 6	124 • MP
UNIDADE 6 O SANEAMENTO BÁSICO E A SAÚDE DA POPULAÇÃO	124
Conclusão • Unidade 6	154 • MP
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	155 • MP
Vamos concluir	155
Saiba mais	157
Referências bibliográficas.....	159

O Livro do estudante e o Manual do professor

Esta coleção é composta de cinco volumes destinados aos estudantes e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela foi desenvolvida com o objetivo de atender aos fundamentos pedagógicos da BNCC e da PNA. Cada volume contém seis unidades que, por sua vez, são subdivididas em temas que contemplam seções para desenvolver as habilidades relacionadas aos objetos de conhecimento propostos pela BNCC, assim como componentes da PNA. Além disso, a inclusão dos Temas contemporâneos transversais contribui para promover a cidadania.

A estrutura do Livro do estudante

A seguir, apresentamos as características das seções e de outros elementos que compõem a coleção, além dos ícones que foram explicados no **Livro do estudante**.

Vamos iniciar

Essa seção, presente no início de cada volume, tem o objetivo de avaliar os estudantes em relação aos conhecimentos esperados para o ano de ensino (avaliação diagnóstica).

Páginas de abertura

As páginas de abertura têm como objetivos marcar o início de cada unidade, despertar a atenção do estudante para o que será visto e relacionar os conteúdos aos conhecimentos prévios e à sua realidade próxima.

Conteúdo

Os conteúdos são apresentados por meio do texto principal e das seções presentes nos temas. Com o objetivo de tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes, as atividades relacionadas aos conteúdos são apresentadas ao longo da teoria, de modo integrado. As atividades têm estruturas variadas e podem auxiliar no desenvolvimento das habilidades da BNCC e dos componentes da PNA.

Vocabulário

Elemento que aparece ao longo das unidades sempre que houver a necessidade de explicar o significado de termos importantes para a compreensão do texto.

Boxe complementar

Um acréscimo aos conteúdos da unidade, que complementa o estudo.

Vamos investigar

Seção que sugere atividades práticas investigativas nas quais os estudantes são incentivados a levantar hipóteses, realizar a experimentação, a observação, a análise de resultados, além de elaborar conclusões.

Coletivamente

Essa seção explora os Temas contemporâneos transversais, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes por meio de reflexões e propostas de resoluções para problemas, de modo que eles sejam atuantes na sociedade em que vivem. É subdividida em **Conhecendo o problema**, **Organizando as ideias** e **Buscando soluções**, para que assim os estudantes tenham contato com uma situação-problema, reflitam sobre ela e busquem uma solução prática. O Tema contemporâneo transversal desenvolvido é identificado no **Manual do professor**.

Entre textos

Promove o trabalho com diferentes gêneros textuais, possibilitando o desenvolvimento de habilidades relacionadas às práticas de linguagem (leitura, escrita e oralidade) e aos quatro processos gerais de compreensão de leitura (localizar e retirar informação explícita de

textos; fazer inferências diretas; interpretar e relacionar ideias e informação; analisar e avaliar conteúdos e elementos textuais). A seção apresenta as subdivisões **Explorando o texto** e **Além do texto**.

Vamos avaliar o aprendizado

Essa seção tem como objetivo avaliar a aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos abordados na unidade (avaliação formativa ou de processo), possibilitando informações para intervenções caso haja defasagens ou dificuldade de aprendizagem.

Saiba mais

Apresenta sugestões de recursos extras, como livros, filmes e sites. Cada sugestão é acompanhada por uma sinopse.

Vamos concluir

Essa seção, presente no final de cada volume, contém atividades cujo objetivo é avaliar os estudantes em relação aos conhecimentos adquiridos durante o processo de ensino no ano letivo (avaliação de resultado ou somativa).

Referências bibliográficas comentadas

Referências de livros, artigos e sites que foram utilizadas na elaboração do **Livro do estudante** são apresentadas e comentadas ao final do livro.

A estrutura do Manual do professor

Este **Manual do professor** é organizado em duas partes. A primeira é a **Seção introdutória**, que explica a estrutura do **Livro do estudante** e deste manual, e apresenta a fundamentação teórica, de maneira prática e concisa, e o quadro anual de conteúdos – uma proposta de itinerário organizado por trimestres, bimestres, semanas e aulas, indicando momentos de avaliação formativa ao longo do volume, também podendo ser utilizado como um índice.

A segunda parte refere-se à reprodução das páginas do **Livro do estudante** na íntegra, em tamanho reduzido, com orientações, comentários e sugestões de condução para as atividades, potencializando a prática docente. Para cada unidade, essa parte do manual apresenta uma página de introdução e uma de conclusão, entre outros elementos que colaboram com a prática docente e o dia a dia do professor em sala de aula. É importante ressaltar que essa segunda parte do **Manual do professor** foi elaborada de modo a explicitar os procedimentos da aula de forma prática e ao mesmo tempo detalhada, sendo orientador para a prática do professor, como um roteiro de aulas estruturadas. Uma síntese desse detalhamento é expressa no rodapé da primeira página das seções **Vamos iniciar** e **Vamos concluir** e na **Introdução** das unidades, por meio da **Proposta de roteiro**, que sugere como estruturar as aulas nas semanas com base nos conteúdos do livro.

Conheça a seguir a estrutura da parte que reproduz a totalidade do **Livro do estudante**.

Como desenvolver alguns tipos de atividades

Presente no início da reprodução do **Livro do estudante**, essa seção intercalada às reproduções das páginas do livro traz propostas de atividades que o professor pode desenvolver ao longo do ano letivo, como forma de avaliação diagnóstica.

Vamos iniciar

Dá sugestões de condução e de intervenção para a seção do **Livro do estudante**, levando em consideração as características das atividades e dos conteúdos apresentados.

Proposta de roteiro

Apresenta um roteiro sintético, que sugere como o professor pode estruturar as aulas nas semanas com base nos conteúdos.

Introdução da unidade

Apresenta os objetivos pedagógicos a serem abordados na unidade.

de, trazendo uma introdução aos conteúdos, conceitos e atividades e como estas se relacionam com o objetivo e com os pré-requisitos pedagógicos para sua realização; e uma **Proposta de roteiro**, que sugere como o professor pode estruturar as aulas nas semanas com base nos conteúdos da unidade.

● Sugestão de estratégia inicial

Dicas para que o professor possa iniciar a aula, abordar o conteúdo ou realizar uma avaliação diagnóstica de maneira diferente ao longo da unidade.

● BNCC e PNA / BNCC / PNA

Apresenta comentários para as relações entre o conteúdo do **Livro do estudante** e os elementos da BNCC e/ou da PNA.

Os comentários e as explicações de caráter prático referentes às atividades do **Livro do estudante** e as considerações pedagógicas a respeito de possíveis dificuldades dos estudantes na resolução das atividades, bem como alternativas para consolidar conhecimentos, são inseridos em tópicos ao longo da unidade.

● Orientações complementares

Comentários complementares a algumas respostas de atividades e questões.

Atividade extra

Apresenta sugestões de atividades complementares, adaptações, citações e conteúdos relacionados aos que aparecem no **Livro do estudante**.

Sempre que oportuno, são apresentadas citações que fundamentam o conteúdo da unidade, do tema ou da seção.

Objetivos

Lista os objetivos pedagógicos para as seções **Vamos investigar**, **Investigando** e **Entre textos**.

Avaliando

Propõe avaliações formativas para que o professor verifique a aprendizagem dos estudantes em diferentes momentos, possibilitando, se for o caso, intervenções no ensino.

● Vamos avaliar o aprendizado

Apresenta sugestões de condução e de intervenção para a seção do **Livro do estudante**, levando em consideração as características das atividades e dos conteúdos.

● Referências complementares

Dá sugestões de filmes, livros, sites, documentários, entre outras, contribuindo para a formação do professor.

● Conclusão da unidade

Apresenta possibilidades de avaliação formativa e monitoramento da aprendizagem para cada objetivo pedagógico desenvolvido na unidade, contribuindo para a observação e o registro da trajetória de cada estudante.

● Vamos concluir

Apresenta sugestões de condução e de intervenção para a seção do **Livro do estudante**, levando em consideração as características das atividades e dos conteúdos.

● Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Apresenta a reprodução das unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades referentes ao ano letivo, propostos na BNCC.

● A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Desde a publicação da Constituição Federal, em 1988, há, no artigo 210, uma previsão de uma base comum para a educação. Com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1996, as discussões sobre a criação de um documento para nortear os currículos da Educação Básica em todo o país ganharam destaque novamente. Em 2018, após debates e contribuições da sociedade e de educadores, foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De modo geral, a BNCC propõe uma progressão de aprendizagens que contribuam para a formação humana integral dos estudantes e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. O documento orienta um aprendizado mínimo e comum por meio de competências e habilidades que devem ser desenvolvidas em cada segmento de ensino.

As cinco áreas de conhecimento da BNCC são compostas por componentes curriculares, que, por meio de unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades, têm como objetivo o desenvolvimento das Competências gerais e específicas (a descrição das unidades temáticas, dos objetos de conhecimento e das habilidades deste volume estão na página 155 • MP deste **Manual do professor**). Para enriquecer esse trabalho, sempre que possível, as propostas pedagógicas dos currículos devem abordar os Temas contemporâneos transversais, que contribuem para a formação cidadã do estudante. De acordo com o documento **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**, publicado em 2019, esses temas têm relevância local, regional e global e são divididos em seis macroáreas com quinze subdivisões. Veja no esquema a seguir.



As Competências gerais da Educação Básica

A BNCC defende que, ao longo da Educação Básica, os estudantes desenvolvam dez Competências gerais, que envolvem mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Veja cada uma no quadro a seguir.

Competências gerais da Educação Básica

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

Na prática, a BNCC propõe que o conteúdo chegue à sala de aula vinculado a contextos reais, o que exige novas estratégias do professor, como a transposição didática, observando a vivência dos estudantes e a necessidade de converter esse conteúdo em uma linguagem científica e adaptada ao segmento escolar deles. Para isso, exigem-se do professor o estudo e a reavaliação de sua prática de modo constante. Veja a seguir algumas ações para trabalhar as Competências gerais e que podem ser aplicadas no trabalho com os conteúdos apresentados nesta coleção.

Sugestões de ações docentes

Competência geral 1: Proporcionar ao estudante a valorização e o reconhecimento da importância dos conteúdos já aprendidos e, por meio deles, entender a realidade e dar continuidade a novos conhecimentos, mostrando o motivo de estudar determinados conteúdos.

Competência geral 2: Exercitar a curiosidade intelectual do estudante e levá-lo a recorrer à abordagem da ciência para investigar causas, levantar hipóteses, formar e resolver problemas com base em diferentes conhecimentos por meio de experiências ou observações e analisar os resultados, alcançando novo patamar de conhecimento.

Competência geral 3: Proporcionar ao estudante o conhecimento e os benefícios de diferentes manifestações culturais em âmbito local, regional e global. Junto a isso, propiciar atividades de produções artísticas, como grupos de dança, elaboração de roteiros de teatro, atuação em peças de teatro, festivais musicais e saraus.

Competência geral 4: Dar subsídios ao estudante para se comunicar por meio de diferentes linguagens, selecionando a mais apropriada para diferentes situações.

Competência geral 5: Apresentar diferentes tecnologias e verificar a compreensão que o estudante tem sobre elas. Trabalhar com aplicativos e diversificar a utilização de aparelhos tecnológicos em sala de aula como recursos metodológicos.

Competência geral 6: Criar no estudante a perspectiva de futuro e valorizar a liberdade, a autonomia e a consciência crítica na escolha profissional e pessoal com consciência e responsabilidade. Valorizar toda diversidade trazida pelos diferentes saberes e experiências para fazer suas opções, exercitando a cidadania.

Competência geral 7: Ofertar subsídios para que o estudante tenha a capacidade de argumentar com base em fatos, sabendo selecionar fontes e dados confiáveis para negociar pontos de vistas, persuadir e apresentar ideias.

Competência geral 8: Levar o estudante a se compreender e a se valorizar dentro da diversidade com suas especificidades no coletivo.

Competência geral 9: Promover no estudante o exercício da empatia, estabelecendo o diálogo com as pessoas, resolvendo conflitos e coordenando pontos de vistas, respeitando o outro e fazendo-se respeitar dentro de um ambiente democrático que se quer viver.

Competência geral 10: Contribuir para que os estudantes atuem pessoal e coletivamente de modo responsável, guiados por princípios éticos e que regem a cidadania, tendo a consciência de que ações individuais e coletivas estão alinhadas à tomada de decisões inclusivas, sustentáveis e solidárias.

As Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

A BNCC explicita que, ao longo do Ensino Fundamental, os estudantes desenvolvam oito Competências específicas de Ciências da Natureza, descritas no quadro a seguir.

Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

- 1 Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
- 2 Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- 3 Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
- 4 Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
- 5 Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 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.
- 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.
- 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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final. Brasília: MEC, 2018. p. 324. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

A Política Nacional de Alfabetização (PNA)

Com base na Ciência Cognitiva da Leitura, a Política Nacional de Alfabetização (PNA) entende a promoção da alfabetização baseada em evidências científicas, por meio do funcionamento de como o cérebro aprende. A PNA foi instituída pelo decreto nº 9.765, de 11 de abril de 2019, e é uma política educacional com objetivo geral de implementar programas e ações para a melhoria na qualidade da alfabetização em todo o território nacional.

Considerando o livro didático como um instrumento orientador para essas ações, esta coleção procura oferecer condições para que os estudantes desenvolvam suas habilidades para a aprendizagem e a alfabetização e, do mesmo modo, aproximem o professor do conhecimento científico proposto na PNA de maneira aplicável ao cotidiano

da sala de aula. As atividades propostas nos volumes da coleção estão desenvolvidas de forma sistemática, intencional e progressiva, visando alcançar o desenvolvimento das habilidades de leitura, de escrita e de conhecimentos de numeracia.

Literacia e Literacia familiar

A PNA considera que o processo de leitura e escrita, com base na Ciência Cognitiva da Leitura, deve ser intencional e sistemático na prática de ensino nas escolas. A aprendizagem da leitura e da escrita, nesse contexto, não é natural nem espontânea e precisa ser ensinada sistematicamente, explicitando o sistema alfabético ao estudante. Dessa maneira, é importante que o professor compreenda os diferentes fases de alfabetização e níveis de literacia para conduzir a prática de ensino em sala de aula, contribuir com práticas familiares e contemplar de modo intencional todos os elementos necessários para que o estudante aprenda o sistema alfabético, as regras que conduzem a codificações e decodificações e as representações gráficas das letras e dos sons referentes a cada uma delas.

As pesquisas relacionadas à neurociência e à psicologia cognitiva demonstram como os processos cerebrais podem ser instigados para uma aprendizagem eficaz por meio de hábitos de leitura, escrita e apreciação literária.

[...]

A psicologia cognitiva aborda a questão da leitura como poderia realizá-la um robô. Cada leitor dispõe de um captor: o olho e sua retina. As palavras aí se fixam sob a forma de manchas de sombra e luz, as quais devem ser decodificadas sob a forma de signos linguísticos compreensíveis. A informação visual deve ser extraída, destilada, depois recodificada um formato que restitua a sonoridade e o sentido das palavras. Temos necessidade de um algoritmo de decodificação, semelhante em seus princípios àquele de um *software* de reconhecimento dos caracteres, capaz de passar as manchas de tinta da página às palavras que ela contém. Sem que tenhamos consciência, nosso cérebro realiza uma série de operações sofisticadas cujos princípios começam somente a ser compreendidos.

DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura**: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Trad. Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 26.

A literacia considera habilidades a serem adquiridas pela criança antes da alfabetização formal e antes que ela sinta-se inserida em um ambiente sistematizado para o conhecimento do sistema alfabético para que possa desenvolver e consolidar os níveis avançados de literacia. Nesse sentido, esta coleção é desenvolvida para ampliar as habilidades adquiridas pelos estudantes, avançando a literacia emergente no 1º ano do Ensino Fundamental, em contribuição à literacia familiar e ao desenvolvimento da alfabetização, explorando as habilidades de literacia no cotidiano escolar durante os demais anos do Ensino Fundamental.

Esse processo compreende a família como um agente fundamental para a alfabetização e integrante ao ambiente formal da escola, uma vez que a comunicação pressupõe a interação, que se faz presente desde o nascimento da criança. Entende-se como literacia familiar o conjunto dessas práticas vivenciadas pela criança com seus familiares antes mesmo que ela ingresse no ambiente escolar. Assim, o processo de ensino-aprendizagem se complementa entre práticas familiares e escolares.

Veja a seguir alguns exemplos que a PNA traz de práticas e experiências de literacia familiar:

- leitura compartilhada de histórias;
- conversas com a criança;
- narração de histórias;
- manuseio de lápis e tentativas de escrita;

- ▶ contato com livros ilustrados;
- ▶ modelagem da linguagem oral;
- ▶ desenvolvimento do vocabulário em situações de brincadeiras;
- ▶ jogos com letras e palavras;
- ▶ vivências em ambientes comunitários que promovam o contato com a linguagem oral e escrita.

O caráter qualitativo dessas práticas interfere no êxito da aprendizagem da leitura e da escrita. De acordo com estudos de literacia, os suportes essenciais para a alfabetização ocorrem naturalmente no cotidiano do estudante, e as oportunidades para que ele manipule, explore e utilize a leitura e a escrita trazem um impacto de considerável importância (MATA, 2012). Com isso, as práticas de literacia familiar continuam sendo incentivadas mesmo que a criança já esteja no ambiente da escola. Sendo assim, esta coleção traz estratégias convidativas para atividades a serem realizadas em casa, no intuito de contribuir com o avanço do estudante nos níveis de literacia.

Os componentes essenciais para a alfabetização

Os componentes essenciais para a alfabetização apresentados na PNA são desenvolvidos nesta coleção de modo gradual, intencional e sistemático, sugerindo opções práticas para que o professor possa abordar os conhecimentos de leitura e de escrita, instrumentalizando o ensino para o estudante. Veja a seguir algumas estratégias para desenvolver esses componentes.

- ▶ A **consciência fonêmica** em sala de aula pode ser explorada pelo professor com a intencionalidade de apresentar aos estudantes o conhecimento das menores unidades da fala (fonemas). Atividades que envolvam brincadeiras cantadas e fórmulas de escolha possibilitam a observação do fonema. Com essas brincadeiras, espera-se que eles exercitem a identificação com o grafema. A brincadeira cantada pode ser escrita na lousa ou até mesmo no chão, e, conforme os estudantes cantam, o professor marca as partes cantadas.
- ▶ A **instrução fônica sistemática** permite aos estudantes adquirir o conhecimento do nome, das formas e dos sons das letras (**conhecimento alfabético**), estabelecer a relação das letras e dos sons, ou seja, dos grafemas e fonemas (**consciência fonêmica**) e desenvolver a habilidade de identificar e manipular intencionalmente a linguagem oral, como palavras, sílabas, aliterações e rimas (**consciência fonológica**). Cabe ao professor, então, conduzir o ensino do conhecimento fônico diariamente, apresentando aos estudantes a lógica presente no som de cada letra com as palavras e imagens correspondentes. A construção de alfabetos feitos com a ajuda deles torna-se um instrumento eficaz e exitoso, e as palavras presentes nesses alfabetos podem ser sistematizadas pelo professor em atividades de registro e sequências didáticas.
- ▶ A **fluência em leitura oral**, que é a habilidade de ler textos com velocidade, precisão e prosódia, deve ser incentivada pela leitura em voz alta para que os estudantes experimentem e compreendam o que leem. A leitura em voz alta é um exercício cotidiano na prática de ensino, e o professor deve observar o avanço dos estudantes sistematicamente. De maneira prática, é o professor que possibilita a eles que leiam diariamente sílabas, palavras, frases e textos, de acordo com a fase em que se encontram. Também é possível organizar um momento do dia e utilizar o recurso do gravador de voz dos aparelhos celulares, criando uma expectativa para esse momento e deixando a leitura divertida. Pode haver alternância para ler, com propostas de leitura individual, em duplas ou coletivamente. As palavras, frases ou textos lidos estão no próprio livro didático ou podem partir do contexto de um tema proposto nas unidades ou de interesse da turma. A ordem da leitura também pode seguir a sequência alfabética para permear outros componentes da alfabetização.

▶ O **desenvolvimento de vocabulário** permeia as práticas desde a literacia em seu nível mais básico até a literacia disciplinar. Para promover o conhecimento de novas palavras, o ambiente escolar, em ação conjunta com a família, deve apresentar o maior número e variação de palavras possíveis para os estudantes. Essa ação deve ser intencional e planejada pelo professor. A coleção explora o desenvolvimento do vocabulário receptivo e expressivo, introduzindo os estudantes em contexto de novos significados e oportunizando, pelas atividades orais e de registro, a aplicação de novas palavras. O professor e a família não devem poupá-los de palavras consideradas de difícil entendimento, aderindo ao uso somente de palavras básicas, infantilizando a relação oral ou subestimando a possibilidade de compreensão. Cabe lembrar que o desenvolvimento do vocabulário deve ser explorado no cotidiano e nas experiências das práticas sociais, e é o professor que precisa estar atento às mediações sistematizadas para que haja apropriações significativas por parte dos estudantes.

▶ Segundo a PNA (BRASIL, 2019, p. 34), a **compreensão de textos** “é o propósito da leitura”. As estratégias de compreensão do que se lê de modo autônomo estão diretamente relacionadas ao vocabulário dos estudantes e vão além da capacidade de decodificar as palavras. É preciso que o professor promova ações de leitura de textos que conduzam os estudantes na compreensão do sentido daquela combinação de palavras. As estratégias de compreensão devem ser propostas em atividades de interpretação oral, de leitura em voz alta e de leitura silenciosa para que o cérebro processe o conteúdo exposto nas palavras. Se isso não for oportunizado pela experiência da leitura sistematizada e progressiva, observando a estrutura, o gênero textual, a pontuação aplicada e o exercício para a fluência, a compreensão dos textos será comprometida. Para isso, devem ser propostas situações de leitura adequadas à faixa etária e que desafiem os estudantes a ler em determinado tempo, perguntando ao final o que compreenderam com essa leitura. Diminua o tempo, acrescente palavras ao contexto e repita a proposta para que a habilidade seja estimulada.

▶ A **produção de escrita** deve ser praticada do 1º ao 5º ano e vai alcançando níveis de progressão mediante as estratégias intencionais do professor. Desde a escrita de letras, palavras ou textos, a atividade de representação gráfica é fundamental ao processamento cerebral e cognitivo para escrever de maneira autônoma, relacionando os grafemas e fonemas e compreendendo o sentido das palavras em contexto, além de observar as estruturas ortográficas e gramaticais em níveis mais avançados da literacia. Essa escrita, de acordo com a PNA, avança desde os primeiros movimentos de escrita, como na caligrafia, até atingir capacidades de organização do discurso, e isso só será alcançado se possibilitado aos estudantes o ensino sistemático das estruturas das formas, da ortografia e da organização de palavras em uma frase com sentido ao desenvolvimento de um enredo. Em sala de aula, o professor deve explorar os níveis da produção escrita. Uma proposta é elaborar um exercício contínuo em uma folha avulsa, caderno ou material específico para observar a escrita de cada estudante. Solicite a eles que no início do ano escrevam apenas uma palavra. Estabeleça uma rotina para retomarem esse material, propondo a continuidade ao que escreveram, empregando novas letras, atribuindo valor sonoro ou acrescentando palavras que complementem o que já está escrito. Oportunize a escrita fazendo uma relação com o contexto vivido pelos estudantes.

Cognição matemática: numeracia

Com o intuito de buscar uma melhoria no rendimento escolar e no processo de aprendizagem dos alunos, a comunidade científica tem desenvolvido diferentes estudos e, nas últimas décadas, novas tecno-

logias de imagens cerebrais contribuíram para o surgimento das ciências cognitivas, como a neurociência cognitiva e a psicologia cognitiva.

Com isso, foi possível investigar como o cérebro organiza e se ocupa do processamento numérico, linguístico e cognitivo durante uma aprendizagem e no ensino das habilidades de literacia e de **numeração**. Mais do que uma simples habilidade de contar numericamente, a intuição matemática fundamenta-se e expande-se por meio das representações cerebrais de espaço, número e tempo e abre caminho para competências mais complexas, que vão sendo fixadas conforme o avanço da instrução formal.

Ao defender a relevância dessa contribuição para a aprendizagem, a PNA recomenda que:

[...] os professores, dada a importância que têm no processo de desenvolvimento da numeracia, precisam receber sólida formação em matemática elementar baseada em evidências científicas.

[...]

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA**: Política Nacional de Alfabetização. Brasília: MEC: Sealf, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021. p. 25.

Nos seres humanos, a representação interna para quantidades numéricas é desenvolvida desde os primeiros anos da infância. Evidências científicas dão conta de que crianças muito pequenas podem aprender a pensar e a comunicar-se por meio de habilidades matemáticas, inclusive mostrando-se capazes de aplicar raciocínio lógico na resolução de problemas e de compreender padrões e sequências. É essa capacidade de usar habilidades matemáticas de maneira apropriada e significativa na busca de respostas para situações simples ou complexas do dia a dia que conceitua a numeracia.

Pensando em colaborar para esse processo, as atividades desta coleção permitem ao professor explorar com os estudantes, em vários momentos, o raciocínio lógico por meio de situações cotidianas, além de oferecer à sua disposição atividades diversificadas, com estruturas que envolvem o reconhecimento de fatos aritméticos e, sempre que possível, que os convidam a agir de modo crítico e criativo.

Integração entre os componentes curriculares

Desde a década de 1990, é levada em conta no Brasil a importância do trabalho interdisciplinar na escola. Atualmente, esse aspecto é ainda mais relevante, sendo incentivado em todos os níveis de ensino da Educação Básica.

A interdisciplinaridade é a relação entre dois ou mais componentes curriculares, ou seja, a abordagem interdisciplinar equivale aos vínculos estabelecidos entre dois ou mais componentes para obter um conhecimento maior, unificado e diversificado ao mesmo tempo.

A interdisciplinaridade tem o objetivo de integrar as diversas áreas do conhecimento, proporcionando uma compreensão maior da realidade. Com isso, os estudantes não só compreendem as respectivas conexões como também são capazes de desfragmentar os conhecimentos para torná-los mais significativos do que eram antes de serem integrados entre si.

Para essa prática, é preciso determinar o modo como essa integração se dará. Pensando nisso, nesta coleção foram idealizadas algumas atividades cujo propósito é integrar diferentes componentes curriculares. Assim, espera-se contribuir para o aumento da criatividade e para a formação crítica e responsável do estudante na construção de seu conhecimento.

No ambiente escolar, a interdisciplinaridade atinge resultados positivos, uma vez que os estudantes iniciam parcerias contextualizando

assuntos e integrando saberes. Essa dinâmica é importante para garantir que a aprendizagem ocorra não só com base na realidade deles, mas também com o ensino dos outros componentes.

Avaliação

A avaliação tem uma função fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois é a oportunidade de investigar, diagnosticar, refletir e intervir sobre o processo e acompanhar o desenvolvimento dos estudantes e a atuação do professor.

A avaliação é um processo que deve ser contínuo, que tem início, por exemplo, com uma aula expositiva, envolvendo ou não recursos multimídia, além da intenção de investigar um assunto ou objeto, que permeia todo o caminho entre o desenvolvimento de atividades, pesquisas e socialização do que foi descoberto, além do registro ao final do processo. A avaliação compreende a observação no decorrer do processo de ensino-aprendizagem e o acompanhamento do desenvolvimento das habilidades pelos estudantes. Caso contrário, como promover a aquisição e o desenvolvimento e só depois mensurar o quanto foi aprendido a respeito de tais conteúdos, competências e habilidades? Desse modo, a avaliação deve ser entendida como uma prática constante, que vai muito além de atribuir notas por meio de testes.

Ao professor, a avaliação possibilita a observação e a reflexão sobre sua prática docente e a oportunidade de readequar e reajustar atividades, práticas e estratégias para alcançar determinados objetivos, com a participação ativa dos estudantes nesse processo de ensino e aprendizagem.

Nesta coleção, a ação avaliativa do processo de ensino-aprendizagem propõe três modalidades principais.

Avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica constitui-se como o momento dedicado a identificar os conhecimentos já alcançados pelos estudantes, bem como suas necessidades e dificuldades.

É importante dar um lugar especial a essa avaliação, visto que por meio dela é possível reajustar as rotas e os objetivos estabelecidos para a fase de construção do conhecimento. A avaliação diagnóstica não precisa necessariamente constar de um registro. A retomada de uma atividade, mesmo que corriqueira, envolvendo o assunto que demanda investigação sobre o aprendizado alcançado, com observação assertiva, permite tomar conhecimento das habilidades alcançadas e as que precisam ser desenvolvidas ou aperfeiçoadas.

Onde ocorre

Nesta coleção, um exemplo de avaliação diagnóstica está na seção **Vamos iniciar**, apresentada aos estudantes no início de cada volume. Nela, são propostas atividades que possibilitam determinar se será necessário retomar conteúdos, estabelecer objetivos a serem alcançados pela turma e definir as práticas e as estratégias didáticas. A avaliação diagnóstica também pode ocorrer no início de cada unidade, pois as atividades das páginas de abertura possibilitam diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas e os conteúdos que serão abordados.

Avaliação formativa ou de processo

A avaliação formativa ou de processo acontece ao longo do período letivo. São os processos contínuos, pelos quais o professor obtém indicadores a respeito da aprendizagem dos estudantes. Desse modo, tal tipo de avaliação possibilita ao professor realizar intervenções, propondo novas estratégias e procedimentos que visam à melhoria e/ou ao aprofundamento dos conhecimentos por parte dos estudantes.

Onde ocorre

Nesta coleção, um exemplo de avaliação formativa ou de processo é destacada na seção **Vamos avaliar o aprendizado**, apresentada ao final de cada unidade dos cinco volumes do **Livro do estudante**. Essa seção propõe atividades que retomam os principais conceitos e noções trabalhados, com vistas a obter informações sobre a aprendizagem dos estudantes, em relação aos objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Além disso, nas laterais das páginas reduzidas do **Livro do estudante**, o **Manual do professor** apresenta o boxê **Avaliando**, com propostas de atividades avaliativas que permitem acompanhar a aprendizagem dos estudantes, trazendo objetivos e estratégias de intervenção, caso seja necessária a retomada de conteúdos e conceitos.

A avaliação formativa acontece também nas páginas de **Conclusão**, com a proposta de retomada dos principais objetivos de aprendizagem da unidade, seguidos de sugestões de estratégias para que os estudantes os alcancem.

Além disso, destacamos que faz parte do processo de avaliação formativa o hábito de transitar pela sala para observar os estudantes durante o desenvolvimento das atividades propostas, observando o desempenho deles nesse processo.

Esse acompanhamento mais ativo pode contribuir para incentivar os estudantes a se reconhecerem como parte do processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e os incentivando a identificar equívocos, buscar acertos, superar dificuldades e, em todo esse processo, continuar adquirindo conhecimento.

Avaliação de resultado ou somativa

Com base no trabalho desenvolvido com os estudantes ao longo do ano letivo e em consonância com as práticas pedagógicas adotadas pelo professor e pela escola, acontece a avaliação de resultado ou somativa.

Além disso, com base nas respostas a essa avaliação, o professor poderá refletir sobre ações a serem tomadas para sanar possíveis dificuldades dos estudantes.

É comum que essa avaliação confira o desenvolvimento dos estudantes de maneira classificatória, por meio de testes e atribuição de notas. No entanto, não podemos resumir a avaliação a essa etapa e descartar todo o processo. Nesse sentido, é importante entender que a nota é uma das formas, entre muitas, de representar os resultados de uma avaliação. É preciso desvincular o pensamento de que a avaliação de resultado é a mais importante por mensurar em números o aprendizado. Ela é a consequência da avaliação diagnóstica e da avaliação processual vivenciadas. Ainda assim, resultados diferentes ou abaixo do esperado não podem ser tomados como sentenças, mas como apontamentos para a retomada do processo de ensino e aprendizagem, por meio de decisões tomadas à luz das avaliações realizadas.

Onde ocorre

Ao final de cada um dos cinco volumes desta coleção, é apresentada aos estudantes a seção **Vamos concluir**, com atividades que permitem ao professor obter os resultados avaliativos dos conhecimentos adquiridos por eles no decorrer do ano letivo.

As atividades propostas possibilitam ao professor averiguar a necessidade de estratégias de remediação, retomando os objetivos pedagógicos quando assim se fizer necessário.

Para um sistema de avaliação eficiente, é recomendável a combinação das três modalidades, além de usar diferentes instrumentos que auxiliem a obter informações sobre a evolução da aprendizagem dos estudantes. Por exemplo, a avaliação pode acontecer por meio

da montagem de um portfólio, das observações do professor e do registro em fichas avaliativas. Isso visa contemplar não só o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas a maneira como cada um aprende, com atenção especial às habilidades que eles desenvolvem com mais facilidade e as que demandam mais atenção e auxílio para serem desenvolvidas.

Com o intuito de auxiliar o monitoramento das aprendizagens, sugerimos que seja feito o registro da trajetória de cada estudante em fichas de avaliação de acompanhamento individual das aprendizagens, como o modelo apresentado a seguir. Você pode utilizar fichas desse tipo quando trabalhar com as seções **Conclusão** das unidades deste **Manual do professor**.

Ficha de acompanhamento individual das aprendizagens				
Legenda: S (Sim) N (Não) P (Parcialmente)				
Estudante:				
Ano:	Período letivo do registro:			
Objetivos avaliados		S	N	P
Preencher com o objetivo.				
Preencher com o objetivo.				
Observações				

 O ensino de Ciências**Fundamentos teórico-metodológicos no ensino de Ciências**

O ensino de Ciências permite o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois além de associar-se à realidade próxima, está presente nos questionamentos deles acerca do mundo em que vivem e dos acontecimentos e eventos naturais que presenciavam. A curiosidade, característica humana bastante presente nos primeiros anos de vida, é permeada de questionamentos sobre os seres vivos, os fenômenos naturais, o funcionamento de objetos de uso cotidiano e questões relacionadas à saúde. O ensino de Ciências pode contribuir incluindo mais perguntas, bem como na formulação conjunta de respostas a essas questões.

A aprendizagem em Ciências pode ajudar a despertar os questionamentos ao mesmo tempo em que prepara os estudantes para buscar as respostas de maneira organizada, crítica e científica.

Eles levam para as aulas de Ciências diversos conhecimentos prévios, alguns deles insuficientes ou, até mesmo, equivocados. Por isso, é necessária a busca de informações que possam ajudar a estabelecer respostas próprias da ciência.

O papel do ensino de Ciências é o de contribuir para que os estudantes possam ser sujeitos ativos na construção do conhecimento científico. Com base na construção formal desse conhecimento, o estudante estará apto a exercer a cidadania, sendo capaz de opinar e intervir na realidade.

Para que eles possam alcançar o raciocínio científico, o processo de alfabetização científica é fundamental. O uso da terminologia científica e da interpretação de informação apropriada estabelece relações entre ciência, sociedade, saúde, tecnologia e ambiente e mostra como elas impactam no conhecimento científico e em sua aplicação.

[...]

De modo geral, pode-se dizer que alfabetização científica é um conceito que reflete um objetivo educacional contemporâneo. É o domínio, por parte da população em geral, de conhecimentos básicos sobre ciência, para capacitar as pessoas a se comportarem como consumidores de forma res-

ponsável e eficaz, bem como posicionar-se acerca de questões relativas a políticas científicas, garantindo às ações governamentais voltadas para a ciência uma natureza democrática com participação efetiva dos cidadãos (Miller, 2000a; 2000b).

[...]

SCHULZE, Clélia Nascimento; CAMARGO, Brígido; WACHELKE, João. Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 58, n. 2, 2006, p. 26. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arbp/v58n2/v58n2a04.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

Ao estabelecerem as relações entre os seres vivos e os não vivos, os estudantes desenvolvem a capacidade de observar o mundo em que estão inseridos e como podem ou não intervir, identificando os problemas e apontando soluções.

Com base na apropriação da linguagem da ciência e do conhecimento científico, os estudantes podem desenvolver condições para buscar a resolução de situações práticas. Além disso, eles podem ler e interpretar informações veiculadas nos meios de comunicação, separando as que carregam evidências e fatos científicos das que trazem informações não científicas, tão veiculadas na atualidade.

[...]

Os letramentos midiático e informacional fazem-se necessários, sobretudo, na perspectiva de um ensino de ciências mais contextualizado com as novas demandas para uma leitura de mundo mais consciente, tendo em vista a problematização dos discursos científicos concebidos como neutros e tomados como verdades absolutas quando, na verdade, são feitos por humanos e servem a interesses (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Portanto, ensinar ciências é “ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc.” (SANTOS, 2007, p. 484).

A articulação dos letramentos midiático e informacional com o letramento científico potencializa nos cidadãos uma visão mais autônoma e crítica da realidade. [...]

GOMES, Sheila Freitas; PENNA, Juliana Coelho Braga de Oliveira; ARROIO, Agnaldo. *Fake news científicas: percepção, persuasão e letramento*. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, 2020, p. 5. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkJY5LjTts/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Diante das exigências da sociedade atual, os conhecimentos científico e tecnológico são essenciais na formação de cidadãos críticos e capazes de compreender o mundo e suas transformações. Também é importante mostrar a eles que a Ciência é dinâmica e não é feita de certezas, mas baseada em evidências e confirmada por trabalhos científicos feitos por investigadores e pesquisadores. Ao mesmo tempo, o ensino de Ciências, por meio do desenvolvimento da visão crítica acerca das informações, permite invalidar respostas não científicas e impedir sua veiculação. É preciso ressaltar que essa criticidade deve estar acompanhada do respeito a diferentes opiniões para o equilíbrio de uma sociedade justa, igualitária e pluralista.

É fundamental ter clareza dos objetivos do ensino de Ciências, como os listados a seguir.

[...]

- entender as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade;
- analisar o papel do homem nas transformações ambientais e suas consequências para todos os seres vivos;
- superar as representações e explicações “mágicas” de vários fenômenos naturais e suas transformações;
- compreender o corpo humano como sistema que interage com o ambiente e a condição de saúde ou doença resultantes do ambiente físico e social.

[...]

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. O que devemos esperar do ensino de ciências e o que observamos em sala de aula: objetivos em questão. **Conteúdos e Didática de Ciências e Saúde**, v. 10, 2012, p. 45. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47358/1/ui_d23_v10_t02.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

Na formação cidadã, o papel do professor como mediador da aprendizagem é essencial, auxiliando os estudantes a desenvolver uma postura crítica e ativa na construção do conhecimento.

[...]

No processo de mediação entre o aluno e o objeto do conhecimento, o professor atua, intencionalmente, como agente cultural externo, possibilitando aos alunos o contato com a realidade científica. Como mediador, o trabalho do professor consiste em ações intencionais que conduzem os alunos à reflexão sobre os conceitos que estão sendo propostos (GASPARIN, 2005, p. 116).

Ao propor situações concretas como problemas, o professor cria um ambiente desafiador, que respostas tanto no âmbito intelectual quanto no âmbito da ação, desestabilizando conhecimentos existentes e criando situações para a apropriação de novos conhecimentos. [...]

CAMPOS, Raquel Sanzovo Pires de; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. A formação do professor de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental e a compreensão de saberes científicos. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 25, jul./dez. 2016, p. 138. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3812/4048>. Acesso em: 11 jul. 2021.

A ação docente é intencional e deve proporcionar aos estudantes o processo de reflexão e estimular a investigação científica. Baseando-se em novos conceitos e questionamentos diversificados, o professor pode auxiliá-los na busca e na construção de conhecimentos.

Estratégias que auxiliam no desenvolvimento didático dos conteúdos

Com base na identificação dos conhecimentos prévios, o professor pode planejar e rever suas ações pedagógicas, adaptando seu planejamento. Para tal, é necessário utilizar estratégias que o auxiliam no desenvolvimento didático dos conteúdos, como problematização, observação, trabalho em grupo, experimentação investigativa e outras atividades.

Problematização

Na atualidade, os problemas acerca das ciências estão presentes nos diferentes meios de comunicação e em mídias sociais. Por isso, o professor deve estar atento à realidade apresentada aos discentes e ajudá-los a analisar as situações por meio de um ponto de vista científico.

A análise de conceitos ou situações-problema em situações do cotidiano é a problematização. Essa abordagem coloca suposições não científicas frente a explicações coerentes aos fenômenos e acontecimentos que ocorrem na sociedade e no mundo que cerca a realidade dos estudantes.

Os conhecimentos prévios dos estudantes, por vezes insuficientes, podem ser confrontados com situações reais. Para buscar determinadas respostas, os conhecimentos não científicos podem ser insatisfatórios e não responder adequadamente às indagações. Com isso, há a necessidade de desenvolver novos conhecimentos para resolver os problemas, possibilitando a reconstrução das ideias e a elaboração de novas explicações.

As situações-problema apresentadas também devem ser instigantes, motivando os estudantes a reelaborar hipóteses e explicações. Além disso, o papel docente é fundamental na mediação e na deses-

tabilização dos modelos prévios deles. O professor de Ciências pode ajudá-los em situações de conflito e na mobilização de novos conhecimentos, tornando a aprendizagem um processo ativo e significativo.

Observação

A observação é uma estratégia fundamental no ensino de Ciências, podendo ser direta ou indireta.

Além dos conhecimentos prévios, os estudantes têm capacidade natural de perceber o mundo por meio dos sentidos. Essa percepção se relaciona à observação direta, que se baseia em observações visuais, cheiros, gostos, texturas e diferentes sensações. Nesse processo, é fundamental que eles possam manipular objetos e visitar diferentes espaços, tanto formais como informais de ensino.

A observação indireta pode utilizar diferentes instrumentos, como fotografias, filmes, micrografias e telescópios. Atividades envolvendo esse tipo de observação podem ser registradas textualmente ou por meio de desenhos.

Dessa maneira, o processo de observação utiliza a curiosidade dos estudantes, associando-os à sua capacidade de sentir o mundo ao redor e manipulá-lo quando possível, de modo a esclarecer suas dúvidas e a responder a seus questionamentos. Nesse tipo de atividade, o professor atua como mediador, solicitando a eles que façam registros, discussões e debates, confrontando suas percepções e conclusões.

Essa estratégia pode ser utilizada no início do trabalho com determinados temas ou pode ser parte de um trabalho em grupo ou uma atividade investigativa.

Trabalho em grupo

O trabalho em grupo é uma estratégia bastante adotada em sala de aula. Seu uso deve estar no planejamento escolar, pois apresenta objetivos bastante específicos e é direcionado para fins determinados.

Ele envolve a interação e a cooperação entre diferentes indivíduos. É importante oportunizar diferentes formatos do trabalho em grupo com base em metodologias ativas, incluindo salas de aula invertidas, aprendizagem baseada em equipe, entre outras maneiras, de modo que todos os estudantes possam interagir e, dessa forma, colaborar uns com os outros na construção dos conhecimentos, tornando a aprendizagem um processo ativo.

O trabalho em grupo pode garantir momentos de fala, reflexão, discussão, troca de ideias e argumentação. Pela necessidade de diálogo e conclusões comuns ao grupo, os indivíduos precisam negociar e dialogar entre si, oportunizando a participação ativa de todos. Em grupo, o docente deve permitir que os estudantes se defrontem com situações que possibilitam a reorganização e a reconstrução de ideias pelo trabalho colaborativo.

Atividades de experimentação investigativa

Entre as possibilidades do ensino de Ciências está a de oportunizar aos estudantes o levantamento de hipóteses, bem como a de testá-las por meio da experimentação.

Nessa estratégia, o estudante pode manipular diferentes materiais, construir objetos e ferramentas e levantar diferentes questionamentos, o que lhe permite vivenciar o saber científico.

[...]

A experimentação pode ocupar um papel essencial na consolidação de conceitos a serem apreendidos, a partir da maneira como o docente desenvolve sua metodologia durante as aulas, baseando-se naquilo que o discente já conhece e o que está apto a descobrir, já que ao se estabelecer um problema criado pelo professor que será o mediador desse processo, cabe ao aluno realizar alguns experimentos e, por meio da ob-

servação cuidadosa e da coleta de dados, obter possíveis soluções (Carvalho *et al.*, 2009; Sasseron & Machado, 2017).

[...]

COELHO, Antonia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. O ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental: a experimentação como possibilidade didática. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 6, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5606/560662197022/html/index.html>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Para isso, os professores auxiliam os estudantes, levantando situações-problema e questionando como elas podem ser resolvidas. Para tal, eles levantam hipóteses e o docente os direciona a testar suas ideias. Assim, o processo de investigação científica torna-se essencial à construção de conhecimentos e o papel do professor como mediador das atividades deve:

[...] motivar e observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema; produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de negociação da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados.

[...]

ZANON, Dulcimeire Ap Volante; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências e Cognição*, v. 10, mar. 2007, p. 94. Disponível em: <https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622/404>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Além disso, o professor deve orientar os estudantes a anotar seus resultados, comparando suas observações e como elas respondem aos questionamentos iniciais. Ao confrontarem diferentes resultados, eles precisam observar as etapas e o procedimento adotado, assim como argumentar sobre suas conclusões.

Atividades relacionadas aos conteúdos e apresentadas ao longo da teoria de modo integrado

No trabalho em sala de aula, é necessário utilizar diferentes recursos e estratégias. Além das abordagens mais conservadoras, o professor pode trabalhar os conteúdos de maneira mais dinâmica. Além dos textos, é possível fazer o uso de computadores, *softwares*, aplicativos e *sites* da internet. Para isso, o docente deve variar sua metodologia de acordo com as características de cada turma e de cada estudante.

[...]

As aulas de ciências não devem se limitar à leitura e à cópia de textos. O professor pode propor projetos de investigação para dar maior sentido aos conteúdos abordados. O uso dos computadores e a internet são ferramentas na busca de informações. Nos anos iniciais, cabe ao professor organizar os dados da pesquisa em diferentes *sites* e *blogs* a partir das questões levantadas pelos alunos.

O ensino de ciências deve fornecer subsídios para que o aluno seja capaz de se posicionar diante de questões como o desmatamento, destino do lixo, mudanças climáticas, poluição, saúde, entre outros. É na escola que o aluno descobre meios para seguir sua vida, tornando-se assim, um sujeito capaz de fazer perguntas e partir em busca de respostas, expressando sua opinião e exercendo de forma cidadã seu papel na sociedade.

SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. *Revista Educação, Ciência e Cultura*, v. 18, n. 1, jan./jun. 2013, p. 52. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/954/868>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Para que os estudantes observem sua realidade criticamente, é necessário desenvolver diferentes meios de propagação de informações, além de incentivar uma postura cidadã. Em questões ambientais, por exemplo, eles devem ser capazes de identificar esses problemas em sua comunidade, buscando propor soluções. As atividades de observação no campo e de entrevistas podem auxiliar na delimitação dos problemas locais e a discussão em grupo, embasando ideias a fim de amenizar as situações observadas.

O uso de diferentes gêneros textuais (reportagens, manchetes, tirinhas, charges e cartazes), ferramentas matemáticas (gráficos e tabelas), ferramentas cartográficas (mapas) e instrumentos de observação (microscópios, lupas e telescópios) ajudam na leitura, interpretação e análise de problemas relacionados a Ciências.

Outra alternativa ao ensino de Ciências é a visita a espaços não formais de ensino, como planetários, herbários, zoológicos e museus.

Além de sair do ambiente de sala de aula, os estudantes vivenciam, nesses lugares, os conhecimentos científicos, tomando como base a observação. Essa experiência pode ser significativa, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do estudante.

O uso de ferramentas educacionais digitais é fundamental na atualidade. Ele permite o trabalho com conceitos e atividades avaliativas, motivando a participação e o interesse dos estudantes. Além disso, ele pode ser utilizado de forma individual ou coletiva tanto no ensino presencial como no híbrido.

Além de utilizar diferentes estratégias, é fundamental que os conhecimentos abordados nas aulas de Ciências estejam associados aos conteúdos dos demais componentes curriculares, permitindo a integração e a conexão entre as diferentes áreas do conhecimento. Essa visão integradora é essencial na compreensão do mundo e no desenvolvimento da cidadania.

Quadro anual de conteúdos • 4º ano

O quadro apresentado a seguir mostra a evolução sequencial dos conteúdos deste volume e os momentos de avaliação formativa propostos. Além disso, é possível verificar uma sugestão de organização desses conteúdos em trimestres e bimestres, assim como em semanas e em aulas. Também apresentamos as habilidades da BNCC desenvolvidas e, quando pertinente, as relações com a PNA. Trata-se de uma planilha que pode ser utilizada para ter uma visão geral dos conteúdos das unidades, assim como facilitar a busca por orientações e comentários de práticas pedagógicas sugeridas nas orientações das páginas correspondentes ao **Livro do estudante**.

S – Semana

CECN – Competência Específica de Ciências da Natureza

CG – Competência Geral

		Conteúdos (páginas do Livro do estudante)	Avaliação formativa (páginas do Manual do professor)	BNCC e PNA
TRIMESTRE 1 BIMESTRE 1	S 1	AULA 1	> Vamos iniciar (avaliação diagnóstica) (p. 6 e 7)	> (EF04CI02), (EF04CI04), (EF04CI08), (EF04CI11) > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 2	AULA 1	> Unidade 1 – O planeta Terra e o Sistema Solar (p. 8 e 9)	> (EF04CI09), (EF04CI10) > CECN 3; CG 2
		AULA 2		
	S 3	AULA 1	> Orientação geográfica (p. 11 e 12)	> CECN 2 e 3; CG 2 > Diversidade cultural. > Fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário. > Literacia familiar.
		AULA 2		
	S 4	AULA 1	> Vamos investigar (p. 14 e 15)	> (EF04CI09), (EF04CI10) > CECN 2 e 3; CG 2 e 9
		AULA 2		
	S 5	AULA 1	> Movimento de rotação da Terra (p. 16)	> (EF04CI11)
		AULA 2		
	S 6	AULA 1	> Movimento de translação da Terra (p. 18 e 19)	> (EF04CI11) > CECN 1, 2 e 3; CG 4
		AULA 2		
	S 7	AULA 1	> A rotação e a translação em outros planetas do Sistema Solar (p. 21)	> CECN 6; CG 4 > Fluência em leitura oral, compreensão de textos, produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 8	AULA 1	> Vamos investigar (p. 22)	> CECN 2 e 3; CG 2 e 9
		AULA 2		
	S 9	AULA 1	> Lua (p. 23)	> (EF04CI11) > CECN 3 e 6
		AULA 2		
	S 10	AULA 1	> Entre textos (p. 24 e 25)	> CECN 1 e 6; CG 4, 7 e 9 > Ciência e tecnologia.
		AULA 2		

TRIMESTRE 1	BIMESTRE 1		S	AULA	Conteúdo	Páginas	Objetivos
TRIMESTRE 1	S 9	AULA 1	S 9	AULA 2	Calendário (p. 26 e 27)	p. 27	> (EF04CI11) > CECN 1; CG 9 > Numeracia, produção de escrita. > Literacia familiar.
		AULA 1		AULA 2	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 28 e 29)	p. 28 p. 29	> (EF04CI09), (EF04CI11) > Produção de escrita, numeracia.
	S 10	AULA 1	S 10	AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 29 • MP	
		AULA 1		AULA 2	Unidade 2 – Matéria e suas transformações (p. 30 e 31)		> (EF04CI01), (EF04CI02), (EF04CI03) > CECN 7 > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
	S 11	AULA 1	S 11	AULA 2	Vamos investigar (p. 32)		> (EF04CI01), (EF04CI03) > CECN 2 e 3; CG 2 e 9
		AULA 1		AULA 2	Os materiais (p. 33)	p. 33	> CECN 3
	S 12	AULA 1	S 12	AULA 2	Vamos investigar (p. 34)		> (EF04CI01), (EF04CI03) > CECN 2 e 3; CG 2 e 9
		AULA 1		AULA 2	Misturas (p. 35 e 36)		> CG 4
	S 13	AULA 1	S 13	AULA 2	Misturas (p. 37 e 38)	p. 37 p. 38	> (EF04CI01) > CECN 3, 4 e 6
		AULA 1		AULA 2	Coletivamente (p. 39 a 41)		> CECN 7 e 8; CG 8 e 9 > Educação alimentar e nutricional, Saúde. > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
	S 14	AULA 1	S 14	AULA 2	Separação de misturas (p. 42 e 43)		> (EF04CI01), (EF04CI02), (EF04CI03)
		AULA 1		AULA 2	Separação de misturas (p. 44 e 45)		> CECN 2; CG 2
	S 15	AULA 1	S 15	AULA 2	Técnicas de separação de misturas no tratamento de água (p. 46)		> CECN 2 e 8; CG 8 > Saúde. > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 1		AULA 2	Separação de misturas (p. 47)		
TRIMESTRE 2	S 16	AULA 1	S 16	AULA 2	Danos ambientais causados por misturas (p. 48)	p. 49	> CECN 3 e 8; CG 7 > Educação ambiental.
		AULA 1		AULA 2	Separação de misturas (p. 49)		
	S 17	AULA 1	S 17	AULA 2	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 50 a 53)	p. 50 p. 51 p. 52 p. 53	> Conhecimento alfabético, produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 1		AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade	p. 53 • MP	
	S 18	AULA 1	S 18	AULA 2	Unidade 3 – Transformações da matéria (p. 54 e 55)		> CECN 5; CG4 > Educação ambiental. > Desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 1		AULA 2	Transformações físicas da matéria (p. 56)		> (EF04CI02) > Produção de escrita.
	S 19	AULA 1	S 19	AULA 2	Vamos investigar (p. 57)		> (EF04CI02), (EF04CI03) > CECN 2; CG 2 e 9 > Produção de escrita.
		AULA 1		AULA 2	Mudanças de estado físico da matéria (p. 58)	p. 58	> (EF04CI02), (EF04CI03)
	S 20	AULA 1	S 20	AULA 2	Transformações químicas da matéria (p. 59 e 60)		> (EF04CI02) > CECN 3
		AULA 1		AULA 2	Transformações químicas na natureza: respiração e nutrição (p. 61)	p. 61	> (EF04CI02)
	S 21	AULA 1	S 21	AULA 2	Transformações reversíveis e irreversíveis (p. 62 e 63)	p. 63	> (EF04CI02), (EF04CI03) > Produção de escrita.
		AULA 1		AULA 2	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 64 a 67)	p. 64 p. 65 p. 66 p. 67	> (EF04CI02), (EF04CI03) > CECN 6; CG 4 e 9 > Educação para o trânsito. > Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, compreensão de textos.
	S 22	AULA 1	S 22	AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 67 • MP	
		AULA 1		AULA 2			

TRIMESTRE 3		BIMESTRE 3	
S 23	AULA 1	> Unidade 4 – Os seres vivos no ambiente (p. 68 e 69) > Cadeias alimentares (p. 70 e 71)	> (EF04CI04), (EF04CI05) > CECN 3; CG 9 > Desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	> Cadeias alimentares (p. 72 a 74) > Animais onívoros (p. 75)	> p. 74 > (EF04CI04), (EF04CI05), (EF04CI06) > CG 7 > Fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, numeracia.
S 24	AULA 1	> Cadeias alimentares em que a fonte primária de energia não é a luz solar (p. 76) > Animais onívoros (p. 77)	> (EF04CI04), (EF04CI05), (EF04CI06) > Produção de escrita, fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	> Desequilíbrio das cadeias alimentares (p. 78 e 79)	> (EF04CI04) > CECN 3 e 6; CG 4 e 7 > Desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral, compreensão de textos, produção de escrita.
S 25	AULA 1	> Entre textos (p. 80 e 81)	> CECN 5 e 6; CG 4, 5, 7 e 9 > Educação ambiental. > Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos, produção de escrita.
	AULA 2	> Desequilíbrio das cadeias alimentares (p. 82)	> p. 82 > (EF04CI04) > CECN 6 > Produção de escrita.
S 26	AULA 1	> Outras relações entre os seres vivos (p. 83 a 85)	> Produção de escrita.
	AULA 2	> Outras relações entre os seres vivos (p. 86) > Mimetismo e camuflagem (p. 87)	> p. 86 > Fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário.
S 27	AULA 1	> Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 88 a 91)	> p. 88 > p. 89 > p. 90 > p. 91 > (EF04CI04), (EF04CI05) > CG 4 e 7 > Produção de escrita.
	AULA 2	> Avaliação dos principais objetivos da unidade.	> p. 91 • MP
S 28	AULA 1	> Unidade 5 – Seres microscópicos (p. 92 e 93) > Microscopia (p. 94)	> CECN1; CG 1 e 4
	AULA 2	> Bactérias (p. 95 a 97)	> (EF04CI06), (EF04CI07) > CG 4 e 8 > Desenvolvimento de vocabulário, conhecimento alfabético, produção de escrita, consciência fonêmica, fluência em leitura oral.
S 29	AULA 1	> Bactérias (p. 98 e 99) > Cianobactérias e estromatólitos (p. 99)	> p. 99 > (EF04CI06), (EF04CI07), (EF04CI08) > CECN 6; CG 4 e 7 > Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos.
	AULA 2	> Fungos e protozoários (p. 100 a 102) > A descoberta da penicilina (p. 103)	> (EF04CI06), (EF04CI07), (EF04CI08) > CECN 1 e 7; CG 1, 8 e 9 > Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita.
S 30	AULA 1	> Vamos investigar (p. 104 e 105)	> (EF04CI06) > CECN 2 e 3; CG 2 e 9 > Produção de escrita.
	AULA 2	> Protozoários (p. 106 e 107)	> p. 107 > (EF04CI08)
S 31	AULA 1	> Doenças causadas por seres microscópicos e sua prevenção (p. 108 a 111)	> (EF04CI08) > CECN 6, 7 e 8; CG 1, 4 e 8 > Produção de escrita, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral.
	AULA 2	> Coletivamente (p. 112 a 114)	> (EF04CI08) > CECN 4, 5, 6 e 8; CG 4, 8 e 9 > Educação em direitos humanos. > Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos, fluência em leitura oral, produção de escrita. > Literacia familiar.

TRIMESTRE 3		BIMESTRE 4		
S 32	AULA 1	Doenças causadas por seres microscópicos e sua prevenção (p. 115 a 117)	p. 115	(EF04CI06), (EF04CI08) - CG 8 e 9 - Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, conhecimento alfabético, numeracia.
	AULA 2	- Entre textos (p. 118 e 119) - A ciência e a tecnologia a serviço da saúde humana (p. 120)		(EF04CI08) - CECN 1, 4 e 6; CG 1, 4, 8 e 9 - Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos. - Literacia familiar.
S 33	AULA 1	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 121 a 123)	p. 121 p. 122 p. 123	(EF04CI07), (EF04CI08) - CG 4 e 8 - Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário, conhecimento alfabético. - Literacia familiar.
	AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 123 • MP	
S 34	AULA 1	Unidade 6 – O saneamento básico e a saúde da população (124 e 125)		(EF04CI08) - CECN 7 - Saúde. - Fluência em leitura oral, compreensão de textos.
	AULA 2	Saneamento básico (p. 126 e 127)		(EF04CI08) - CECN 3, 6 e 7; CG 4, 7 e 8 - Saúde. - Compreensão de textos.
S 35	AULA 1	Vamos investigar (p. 128 e 129)		- CECN 2, 8 e 9; CG 2 e 9 - Compreensão de textos, produção de escrita.
	AULA 2	- Tratamento da água (p. 130 a 134) - Por que álcool em gel 70%? (p. 133) - Purificador de água portátil (p. 134)	p. 131	(EF04CI08) - CECN 4 e 7; CG 4, 8 e 9 - Educação em direitos humanos, Ciência e tecnologia. - Compreensão de textos. - Literacia familiar.
S 36	AULA 1	Tratamento de esgoto (p. 135 a 137)		(EF04CI08) - CECN 4, 6 e 7; CG 8 e 9 - Educação em direitos humanos, Saúde, Educação ambiental.
	AULA 2	Entre textos (p. 138 e 139)		- CECN 5; CG 4, 7 e 9 - Educação ambiental. - Compreensão de textos, produção de escrita.
S 37	AULA 1	- Bueiros entupidos e alagamentos (p. 140) - Tratamento de esgoto (p. 141 e 142)		- CECN 7; CG 8 - Educação ambiental, Saúde.
	AULA 2	Coleta de resíduos sólidos (p. 143 a 145)		- CECN 6, 7 e 8; CG 4, 8 e 9 - Saúde, Educação ambiental. - Fluência em leitura oral, compreensão de textos.
S 38	AULA 1	- Coleta de resíduos sólidos (p. 146 e 147) - Materiais biodegradáveis (p. 148)		- CG 7 - Ciência e tecnologia, Educação ambiental.
	AULA 2	Coletivamente (p. 149 a 151)		- CECN 5 e 6; CG 4, 5, 7, 8 e 9 - Educação em direitos humanos. - Numeracia.
S 39	AULA 1	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 152 a 154)	p. 152 p. 153 p. 154	
	AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 154 • MP	
S 40	AULA 1	Vamos concluir (avaliação de resultado) (p. 155 e 156)		(EF04CI01), (EF04CI03), (EF04CI04), (EF04CI05), (EF04CI06), (EF04CI07), (EF04CI08) - Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2			

► BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. O que devemos esperar do ensino de ciências e o que observamos em sala de aula: objetivos em questão. **Conteúdos e Didática de Ciências e Saúde**, v. 10, 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47358/1/u1_d23_v10_t02.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

O trabalho discute quais são os objetivos mais relevantes no ensino de ciências e quais critérios nos objetivos para o trabalho em sala de aula.

► BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC: SEB: Dicei, 2013.

Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 jul. 2021.

Esse documento traz princípios, fundamentos e procedimentos que norteiam as políticas públicas de educação e auxiliam o professor a elaborar, planejar, executar e avaliar práticas pedagógicas na Educação Básica.

► BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA: Política Nacional de Alfabetização**. Brasília: MEC: Sealf, 2019.

Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

Documento que, com base em evidências científicas, reavalia as políticas públicas relativas à alfabetização, descrevendo quais são os objetivos desse processo e em que ele se baseia. A PNA apresenta os conceitos de literacia, literacia familiar e numeracia.

► BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final. Brasília: MEC, 2018.

Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

Documento que determina as competências (gerais e específicas), as habilidades e as aprendizagens que os estudantes brasileiros da Educação Básica precisam desenvolver e colocar em prática ao longo de sua trajetória escolar.

► BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Temas contemporâneos transversais na BNCC**: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília, 2019. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 13 jul. 2021.

Esse documento apresenta os Temas contemporâneos transversais da BNCC e explica a importância de sua utilização no processo de ensino-aprendizagem.

► CAMPOS, Raquel Sanzovo Pires de; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. A formação do professor de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental e a compreensão de saberes científicos. **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n. 25, jul.-dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3812/4048>. Acesso em: 11 jul. 2021.

Esse trabalho enfatiza a importância dos estudantes, ainda nos anos iniciais do Ensino Fundamental, desenvolverem os saberes científicos.

► COELHO, Antonia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. O Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a experimentação como possibilidade didática. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 6, 2019. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5606/560662197022/html/index.html>. Acesso em: 13 jul. 2021

Esse trabalho investigou a concepção de experimentação como didática no ensino de ciências.

► DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura**: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012. p. 26.

Nesse livro, o autor francês mostra os progressos da neurociência e da psicologia cognitiva a respeito do ato de ler.

► GOMES, Sheila Freitas; OLIVEIRA, Juliana Coelho Braga de Penna; ARROIO, Agnaldo. **Fake news científicas**: percepção, persuasão e tratamento. **Ciência e Educação**, v. 26, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkJY5LjTts/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 jul. 2021.

O artigo explora a compreensão de quais elementos influenciam na credibilidade das *fake news* científicas.

► HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2008.

Nesse livro, a autora explicita que a avaliação deve ser uma ação contínua, pois faz parte do processo de ensino-aprendizagem. Por isso, a ação avaliativa também deve ser aplicada de diversas maneiras para diagnosticar, controlar e classificar esse processo.

► LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

Esse livro traz artigos que apresentam estudos, propostas e direcionamentos sobre a prática avaliativa no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo assim com a prática docente.

► MATA, Lourdes. Literacia familiar e desenvolvimento de competências de literacia. **Exedra**, Coimbra, número temático, p. 220-227, dez. 2012. Disponível em: <http://exedra.esec.pt/exedrajournal/wp-content/uploads/2013/01/18-numero-tematico-2012.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2021.

Nesse estudo, a autora faz uma reflexão sobre os diferentes contextos nos quais as crianças interagem e a contribuição dessa interação no processo de descoberta e apropriação da linguagem escrita, abordando o papel das famílias e das práticas de literacia familiar para o desenvolvimento e para a aprendizagem.

► SCHULZE, Clélia Nascimento; CAMARGO, Brígido; WACHELKE, João. Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 58, n. 2, 2006. Disponível em:

<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arb/v58n2/v58n2a04.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

O artigo apresenta uma pesquisa que caracteriza o conhecimento científico de estudantes e suas representações sociais sobre ciência e tecnologia.

► SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Revista Educação, Ciência e Cultura**, v. 18, n. 1, jan./jun., 2013. Disponível em:

<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/954/868>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Esse estudo apresenta as contribuições e obstáculos para a alfabetização científica dos estudantes e a importância dos espaços de formação permanentes para os docentes.

► ZANON, Dulcimeire Ap Volante; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e cognição**, v. 10, mar. 2007. Disponível em:

<https://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622/404>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Esse artigo discute a importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de ciências.

BONS AMIGOS

CIÊNCIAS

Editora responsável:
**Ana Carolina Navarro
dos Santos Ferraro**

Licenciada e bacharel em Ciências
Biológicas pela Universidade Estadual
de Londrina (UEL-PR).

Mestre em Patologia Experimental pela UEL-PR.

Editora de materiais didáticos.

Organizadora: **FTD EDUCAÇÃO**
Obra coletiva concebida, desenvolvida e
produzida pela FTD Educação.

1ª edição
São Paulo, 2021

FTD

4

Ensino Fundamental
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências



Bons Amigos – Ciências – 4º ano
(Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © FTD Educação, 2021

ELABORADORES DE ORIGINAIS

Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Mestre em Patologia Experimental pela UEL-PR.
Editora de materiais didáticos.

Éverton Amigoni Chinellato

Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Atuou como professor em escolas do Ensino Básico.
Elaborador e editor de materiais didáticos.

Marcela Yaemi Ogo

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).
Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário Facvest (UNIFACVEST-SC).
Pós-graduada em Biologia Aplicada à Saúde pela UEL-PR.
Pós-graduada em Análise e Educação Ambiental em Ciências da Terra pela UEL-PR.
Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL-PR.
Atua como professora em escolas do Ensino Básico.
Elaboradora de materiais didáticos.

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Preparação e revisão de textos Viviam Moreira (sup.)

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Daniela Máximo (coord.)

Arte e produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Projeto e produção editorial Scribe Soluções Editoriais

Edição Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

Assistência editorial Marissa Kimura

Colaboração técnico-pedagógica Maria Regina da Costa Sperandio

Edição de arte e design Marcela Pialarissi

Coordenação de produção de arte Tamires Azevedo

Projeto gráfico Camila Ferreira, Laís Garbelini

Ilustração de capa Laís Bicudo

Iconografia André Silva Rodrigues

Tratamento de imagens Johannes de Paulo

Autorização de recursos Erick Lopes de Almeida (coord.), Eduardo Souza Ponce

Preparação e revisão de textos Moisés Manzano da Silva (coord.), Raísa Rodrigues da Fonseca

Diagramação Luiz Roberto Lúcio Correa (superv.), Daniela de Oliveira, Larissa Costa Leme, Leandro Pimenta

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

Bons amigos : ciências : 4º ano : ensino fundamental : anos iniciais / editora responsável Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro; organizadora FTD Educação ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela FTD Educação. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da Natureza.
Componente: Ciências.
ISBN 978-65-5742-753-8 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-754-5 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-763-7 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-764-4 (professor - digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Ferraro, Ana Carolina Navarro dos Santos.

21-73697 CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cíbele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

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

EDITORA FTD

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

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

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

APRESENTAÇÃO

Olá, estudante!

Na vida, a gente aprende e ensina o tempo todo. Provavelmente você já aprendeu muito com sua família, seus professores, amigos e conhecidos.

Neste livro, há momentos tanto para você compartilhar o que já viveu quanto para fazer novas descobertas. Você vai ler e produzir textos, buscar respostas, criar soluções, aprender como ocorrem alguns fenômenos naturais, entender como funcionam certos processos sociais e culturais, entre outros assuntos.

Esperamos que você interaja com seus colegas e participe das atividades. E não se esqueça de que sempre poderá tirar suas dúvidas com o professor.

Aproveite cada momento para tornar esse aprendizado mais rico e divertido.

BOM ESTUDO!

SUMÁRIO

UNIDADE

1

 Vamos iniciar 06

O PLANETA TERRA E O SISTEMA SOLAR 08

Tema 1 Orientação geográfica 10

Rosa dos ventos 13

● Vamos investigar 14

Tema 2 Movimento de rotação da Terra 16

● Vamos investigar 17

Tema 3 Movimento de translação da Terra 18

A rotação e a translação em outros planetas do Sistema Solar 21

Tema 4 Lua 22

● Vamos investigar 22

● Entre textos 24

Tema 5 Calendário 26

 Vamos avaliar o aprendizado 28

UNIDADE

2

MATÉRIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES 30

Tema 6 Os materiais 32

● Vamos investigar 32

Tema 7 Misturas 34

● Vamos investigar 34

● Coletivamente Alimentos ultraprocessados 39

UNIDADE

3

Tema 8 Separação de misturas 42

Técnicas de separação de misturas no tratamento de água 46

Danos ambientais causados por misturas 48

 Vamos avaliar o aprendizado 50

TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA 54

Tema 9 Transformações físicas da matéria 56

Mudanças de estado físico da matéria 57

● Vamos investigar 57

Tema 10 Transformações químicas da matéria 59

Transformações químicas na natureza: respiração e nutrição 61

Tema 11 Transformações reversíveis e irreversíveis 62

 Vamos avaliar o aprendizado 64

UNIDADE

4

OS SERES VIVOS NO AMBIENTE 68

Tema 12 Cadeias alimentares 70

Animais onívoros 75

Cadeias alimentares em que a fonte primária de energia não é a luz solar ... 76

Tema 13 Desequilíbrio das cadeias alimentares 78

Entre textos..... 80

Tema 14 Outras relações
entre os seres vivos..... 83

Animais em sociedade..... 86
Mimetismo e
camuflagem 87

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 88

5 **SERES MICROSCÓPICOS ..92**

Tema 15 Bactérias..... 94
Microscopia 94
Cianobactérias e
estromatólitos..... 99

Tema 16 Fungos e
protozoários 100
Fungos 100
A descoberta da
penicilina..... 103
 **Vamos investigar**104
Protozoários106

Tema 17 Doenças causadas
por seres microscópicos
e sua prevenção108

 **Coletivamente** Impactos
sociais causados pela
pandemia de COVID-19 112

 **Entre textos** 118
A ciência e a tecnologia
a serviço da saúde
humana 120

6 **O SANEAMENTO
BÁSICO E A SAÚDE
DA POPULAÇÃO..... 124**

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 121

Tema 18 Saneamento
básico 126

Tema 19 Tratamento
da água 128

 **Vamos investigar** 128
Por que álcool
em gel 70%? 133
Purificador de
água portátil..... 134

Tema 20 Tratamento de
esgoto 135

 **Entre textos**..... 138
Bueiros entupidos e
alagamentos140

Tema 21 Coleta de
resíduos sólidos..... 143

**Materiais
biodegradáveis** 148

 **Coletivamente** Situação
do saneamento básico
no Brasil 149

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 152

 **Vamos concluir** 155

 **Saiba mais**..... 157

Referências bibliográficas ... 159

 Responda à questão
em seu caderno.

 Responda à questão
oralmente.

 Dica.

VAMOS INICIAR

1. Objetivo

Compreender os efeitos dos movimentos de rotação e translação da Terra e do ciclo lunar.

Sugestão de intervenção

Alguns estudantes podem ter dificuldade em identificar os efeitos dos movimentos de rotação e translação da Terra e do ciclo lunar. Para isso, demonstre esses efeitos empiricamente. Com uma lanterna e duas bolas de isopor (ou algum material plástico), simule os efeitos do Sol sobre a Terra à medida que ela gira em seu eixo e ao redor do Sol, assim como o ciclo Lunar e suas diferentes fases.

2. Objetivo

Identificar os diferentes estados físicos da água.

Sugestão de intervenção

Faça algumas perguntas simples para os estudantes antes de iniciar a atividade. Por exemplo, pergunte quais líquidos eles mais gostam de ingerir e se os preferem em temperatura ambiente ou frios. Para quem preferir frio, pergunte se colocam gelo na bebida. Espera-se que essas associações os auxiliem a reconhecer os diferentes estados físicos da água.

Objetivo

Diferenciar transformações físicas das químicas.

Sugestão de intervenção

Na lousa, crie duas colunas. Em uma, liste alguns exemplos de transformações químicas e na outra, de transformações físicas. Explique brevemente para os estudantes o que ocorre com as substâncias de cada exemplo. Em seguida, peça a eles que identifiquem as similaridades nos tipos de transformações em cada coluna. Em seguida, realize a atividade 3.

BNCC

A atividade 1 incentiva os estudantes a associar alguns fenômenos aos movimentos cíclicos da Lua e da Terra, desenvolvendo assim a habilidade **EF04CI11**.

As atividades 2 e 3 desenvolvem a habilidade **EF04CI02**, pois fornecem subsídios para compreender algumas transformações dos materiais ao serem expostos a diferentes condições, como aquecimento ou resfriamento.

VAMOS INICIAR

1. No caderno, associe os fenômenos, representados pelas letras, aos movimentos que são responsáveis pela sua ocorrência, representados pelos números. **A-2; B-1; C-3**

A Estações do ano: primavera, verão, outono e inverno.

1 Rotação da Terra.

B Períodos do dia: manhã, tarde e noite.

2 Translação da Terra associada à inclinação do seu eixo imaginário.

C Fases da lua: cheia, nova, minguante e crescente.

3 Movimento cíclico da Lua.

2. A água pode estar presente na natureza em três estados físicos diferentes: líquido, sólido e gasoso. Reproduza o quadro a seguir no caderno e escreva **1** para o estado líquido, **2** para o estado sólido e **3** para o estado gasoso.

Garrafa com água.	
Iceberg.	
Vapor de água saindo de uma panela com água fervente.	

Garrafa com água – 1; Iceberg – 2; Vapor de água saindo de uma panela com água fervente – 3.

3. Em nosso cotidiano, a matéria pode sofrer transformações físicas ou químicas. No caderno, associe as letras ao tipo de transformação que está ocorrendo, representada pelos números. **A-1; B-2.**

1 Física

2 Química



● Água fervendo sobre a chama de um fogão.

6

PROPOSTA DE ROTEIRO

SEMANA 1

Vamos iniciar

➤ Realização das atividades das páginas 6 e 7.

Aula 1

➤ Discussão sobre as questões da seção.

Aula 2

4. Nos ambientes, os seres vivos ocupam diferentes posições na cadeia alimentar, transferindo energia e nutrientes de um para o outro. No caderno, complete as frases com o nome dos seres vivos que ocupam as respectivas posições na cadeia alimentar.



- a) O(s) **fungos e bactérias** são decompositores.
b) O(a) **gafanhoto** é o consumidor primário.
c) O(a) **capim** é o produtor.
d) O(a) **rato** é o consumidor secundário.

5. No caderno, complete as frases, utilizando as palavras adequadas presentes no quadro a seguir. **A-3; B-2; C-1**

micose • COVID-19 • cólera

- A** **é uma doença causada por uma bactéria. cólera**
B **é uma doença causada por um fungo. micose**
C **é uma doença causada por um vírus. COVID-19**

• Agora, relacione cada doença a sua maneira de prevenção.

- 1** Uso de máscaras, lavar sempre as mãos e distanciamento social.
2 Manter a higiene pessoal em dia, secar bem o corpo, principalmente entre os dedos do pé.
3 Lavar as mãos antes de comer, após usar o banheiro; beber somente água tratada e filtrada.

6. Escreva no caderno as afirmações a seguir que se referem a consequências da falta de saneamento básico. **Afirmações a e c.**

- a) Poluição e contaminação de corpos de água.
b) Melhoria na qualidade de vida dos cidadãos.
c) Aumento de doenças causadas pela água contaminada.
d) Limpeza das cidades.

7

BNCC E PNA

A atividade 4 incentiva os estudantes a analisar uma cadeia alimentar simples, reconhecendo a respectiva posição ocupada pelos seres vivos, o que desenvolve a habilidade **EF04CI04**.

A atividade 5 desenvolve a habilidade **EF04CI08**, pois incentiva os estudantes a analisar e propor, com base no conhecimento sobre as formas de transmissão de alguns microrganismos, algumas atitudes de prevenção de doenças a eles associadas.

As atividades 4, 5 e 6 incentivam os estudantes a completar frases e a escrevê-las corretamente, explorando assim os componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

4. Objetivo

Reconhecer as relações tróficas e ecológicas entre os seres vivos.

Sugestão de intervenção

Reproduza na lousa as relações entre os diferentes seres vivos. Pergunte aos estudantes o que as setas representam. Se apresentarem dificuldades, responda à primeira questão: os gafanhotos comem capim. Em seguida, eles identificarão facilmente as relações entre o gafanhoto e o rato. Contudo, podem apresentar dificuldades em reconhecer a função do capim e a dos fungos e bactérias. Explique que o capim não se alimenta de outro ser vivo, pois ele produz o próprio alimento por meio da fotossíntese. Já os fungos e bactérias decompõem outros organismos após sua morte.

5. Objetivo

Identificar e prevenir diferentes doenças infecciosas.

Sugestão de intervenção

Provavelmente alguns estudantes conheçam algumas dessas doenças. Desse modo, é provável que todos conheçam a COVID-19. Na lousa, crie uma tabela com as três doenças e pergunte o que eles sabem a respeito de cada uma. Questione-os sobre os sintomas e as medidas de prevenção. Assim, liste as respostas na respectiva coluna, em seguida leia com os estudantes a atividade 5. Com base nas informações listadas na tabela, peça-lhes que completem as frases.

6. Objetivo

Identificar as consequências da falta de saneamento básico.

Sugestão de intervenção

Antes de iniciar a atividade, indague os estudantes sobre o que eles entendem por saneamento básico. Para isso, leve para a sala de aula algumas imagens de locais sem saneamento básico e distribua entre eles para refletirem a respeito. Em seguida, pergunte quais são as consequências da falta de saneamento básico. Ao término dessa discussão, eles deverão ser capazes de compreender e responder à atividade 6.

COMO DESENVOLVER ALGUNS TIPOS DE ATIVIDADES

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) apontam que a avaliação é um processo educacional contínuo e cumulativo. Além disso, o mapeamento das dificuldades dos estudantes deve ter o objetivo de investir no desenvolvimento de habilidades não consolidadas por eles e, nesse sentido, a avaliação diagnóstica não precisa estar atrelada somente ao início do ano letivo. Pelo contrário, é uma ferramenta essencial para indicar pontos de atenção e averiguar a necessidade de reformular as estratégias de condução e de remediação, não devendo ficar limitada a instrumentos tradicionais.

Pensando nisso, além da seção **Vamos iniciar**, apresentamos a seguir algumas propostas que podem ser planejadas como alternativas de avaliação diagnóstica no início do ano letivo ou em momentos oportunos, previamente definidos, de introdução e desenvolvimento de conteúdos novos.

ATIVIDADES EM GRUPO

Na sala de aula, a interação em grupos permite a comunicação e a troca de ideias, além de possibilitar a observação sobre a habilidade de argumentação e de organização das informações. Em uma dinâmica diagnóstica,

o professor pode verificar qual integrante domina melhor o assunto e quais deles são mais cooperativos. Para isso, durante as atividades em grupo, o professor tem as funções de acompanhar, atender, avaliar o empenho e a cooperação dos estudantes e intermediar, se for o caso.

Dicas importantes: procure, sempre que possível, formar equipes heterogêneas, nas quais haja estudantes com diferentes habilidades e níveis de aprendizagem, proporcionando o convívio entre estudantes que naturalmente não se relacionariam por falta de afinidade ou oportunidade. Planeje o momento do trabalho em grupo com eles, definindo as metas, a divisão das tarefas, os registros de execução e a autoavaliação individual e coletiva. É importante que respondam a perguntas como: “Conseguimos atingir os nossos objetivos?”; “O que foi mais difícil de fazer?”; “Todos cooperaram com o grupo durante as atividades?”; “Algo poderia ter ocorrido de outra maneira?”; “O que podemos fazer para que a próxima atividade seja melhor?”. As respostas a essas e outras questões podem nortear a continuidade da aprendizagem.

● PESQUISA

A pesquisa pode ser a base para diversas outras atividades, como a produção escrita de

uma reportagem ou notícia sobre determinado tema, a produção de um anúncio publicitário ou a apresentação de um seminário. De modo geral, a pesquisa está cotidianamente presente, uma vez que exerce função inerente ao desenvolvimento da ciência, aos avanços tecnológicos e ao progresso intelectual de um indivíduo. Pode ser solicitada como marco diagnóstico ou somativo.

De modo geral, uma pesquisa obedece à seguinte ordem de etapas: definição do tema, planejamento, execução, análise dos dados, elaboração do texto, finalização do trabalho e apresentação.

Dicas importantes: oriente os estudantes delimitando os objetivos esperados, os prazos, a definição das tarefas individuais ou coletivas, a seleção das informações mais adequadas e o uso consciente das fontes de pesquisa. Acompanhe todo o processo e crie neles o hábito de gerar uma primeira versão do texto para ser validada, seguindo uma determinada ordem lógica com introdução, desenvolvimento e conclusão. Em uma pesquisa mais elaborada, para a versão final escrita pode ser solicitada uma estrutura com capa, sumário, imagens (se houver), referências bibliográficas e anexos. A apresentação pode ocorrer de diversas maneiras, como em seminário ou feira escolar.

INTRODUÇÃO

UNIDADE

1

Objetivos da unidade

- Conhecer diferentes formas de se orientar geograficamente.
- Compreender que a Terra gira em torno do próprio eixo e conhecer os efeitos decorrentes deste movimento.
- Conhecer o movimento de translação da Terra e seus efeitos nas estações do ano.
- Conhecer o ciclo da Lua.
- Compreender como um calendário é construído e identificar as informações presentes nele.

Nesta unidade, serão trabalhadas as principais formas de orientação geográfica com base nas características da Terra e no movimento dos astros, além de abordar os movimentos que a própria Terra realiza e suas influências na ocorrência dos dias e nas estações do ano. O ciclo lunar natural também é trabalhado nesta unidade, relacionando, junto aos movimentos dos astros, a elaboração de diferentes calendários.

O tema 1 trabalha os diferentes meios que o ser humano pode utilizar para se localizar e se orientar geograficamente na Terra. Aborda-se desde as formas mais simples, amplamente utilizadas no passado, até o uso do aparelho de GPS. Entre elas, tratam-se a localização dos pontos cardeais por meio das sombras de um gnômon — quando os estudantes serão instruídos a construir um gnômon e fazer as anotações referentes aos pontos cardeais —, a possibilidade de se orientar por meio de uma bússola e como se dá seu funcionamento e, por fim, as formas mais empregadas pelos navegadores, que se baseavam na posição das constelações e no uso do astrolábio.

O tema 2, por sua vez, trata do movimento de rotação da Terra. Durante o trabalho com este tema, os estudantes serão orientados a realizar uma atividade prática que permite simular o movimento de rotação da Terra. Por meio dessa abordagem, eles poderão observar que as mudanças nas posições da sombra da vara de um gnômon se dão por causa do movimento de rotação da Terra, e

não do Sol. Eles também poderão observar a influência do ângulo de inclinação da Terra na incidência de luz solar em diferentes partes do planeta.

No tema 3, será estudado o movimento de translação da Terra. Esse tema se inicia abordando as duas principais teorias sobre a disposição e movimentação dos astros defendidas no passado, o geocentrismo e o heliocentrismo, além de abordar como ocorrem as estações do ano, destacando sua relação com a inclinação do eixo da Terra e o movimento de translação.

O assunto do tema 4 é a Lua. Nele, o ciclo lunar é abordado por meio de uma atividade prática e pela apresentação de esquemas com a disposição da Terra, do Sol e da Lua. O tempo de duração do ciclo lunar e algumas de suas influências nas atividades humanas também são tratados.

O objeto de estudo do tema 5 é o calendário. Nesse tema, serão apresentadas aos estudantes as influências dos astros na elaboração dos calendários e as alterações que eles sofreram ao longo do tempo.

PROPOSTA DE ROTEIRO

SEMANA 2

TEMA 1
Orientação
geográfica

> Leitura e realização das atividades das páginas 8 e 9.

Aula 1

> Leitura e realização das atividades da página 10.

Aula 2

SEMANA 3

TEMA 1
Orientação
geográfica

> Leitura e realização da atividade das páginas 11 e 12.

Aula 1

> Leitura em voz alta e discussão do texto do boxe **Rosa dos ventos** da página 13.

Aula 2

SEMANA 4

TEMA 1
Orientação
geográfica

> Realização da atividade prática da seção **Vamos investigar** das páginas 14 e 15.

Aula 1

Aula 2

SEMANA 5

TEMA 2
Movimento de
rotação da Terra

> Leitura e realização da atividade da página 16.

Aula 1

> Realização da atividade prática da seção **Vamos investigar** da página 17.

Aula 2

SEMANA 6

TEMA 3
Movimento de
translação
da Terra

> Leitura e realização da atividade das páginas 18 e 19.

Aula 1

> Leitura e realização das atividades da página 20.

Aula 2

SEMANA 7

TEMA 3
Movimento de
translação
da Terra

> Leitura em voz alta e discussão do texto do boxe **A rotação e a translação em outros planetas do Sistema Solar** da página 21.

Aula 1

TEMA 4
Lua

> Realização da atividade prática da seção **Vamos investigar** da página 22.

Aula 2

SEMANA 8

TEMA 4
Lua

> Leitura da página 23.

Aula 1

> Leitura e realização das atividades da seção **Entre textos** das páginas 24 e 25.

Aula 2

SEMANA 9

TEMA 5
Calendário

> Leitura e realização das atividades da página 26.

Aula 1

> Leitura e realização da atividade da página 27.

Aula 2

SEMANA 10

> Atividades da seção **Vamos avaliar o aprendizado** das páginas 28 e 29.

Aula 1

> Avaliação dos principais objetivos da unidade.

Aula 2

► Inicie a abordagem do tema desta página incentivando os estudantes a responderem à questão 1. Promova uma troca de ideias sobre o que eles observam na fotografia. Após identificarem os astros que aparecem na imagem indicada, pergunte aos estudantes de onde eles acham que essa imagem foi obtida: de um equipamento na superfície terrestre ou de algum equipamento no espaço? Peça também que justifiquem sua resposta a essa questão. Trata-se de uma fotografia registrada pela Estação Espacial Internacional, que se encontra em órbita da Terra.

► Após os estudantes identificarem que a fotografia destas páginas está exibindo astros e parte do espaço, questione-os se não deveria haver estrelas na região escura da imagem. Esclareça que nossos olhos, diferentemente das câmeras fotográficas, são capazes de observar com detalhes objetos brilhantes ao mesmo tempo em que enxergamos objetos com baixa luminosidade. Por isso, quando observamos a Lua durante a noite, também somos capazes de enxergar algumas estrelas. Para uma câmera fotográfica capturar o brilho das estrelas, ela precisa ser ajustada para receber muita luz. Se houver algum astro com brilho intenso na mesma cena, como a Lua ou o planeta Terra, eles serão tão brilhantes na imagem que não será possível observar detalhes. Exemplifique apresentando para os estudantes uma imagem deste tipo presente no *site* da NASA. Disponível em: <https://www.nasa.gov/image-feature/earth-follow-the-moon-and-a-starry-night>. Acesso em: 17 jun. 2021. Ressalte que o astro brilhante nesta imagem é a Lua, e não o Sol.

UNIDADE

1

O PLANETA TERRA E O SISTEMA SOLAR

MARK CARCIA/ESA/NASA

8

A legenda da imagem não foi inserida para não comprometer a realização da questão 1.

O planeta Terra faz parte do Sistema Solar, onde os planetas orbitam ao redor de uma única estrela, o Sol.

Além dos planetas, nesse sistema planetário existem satélites, como a Lua.

1. Espera-se que os estudantes respondam que é possível observar a imagem da Lua e da Terra vistas do espaço.
2. Espera-se que os estudantes respondam que assim podemos compreender como o Universo é formado, inclusive o Sistema Solar e a Terra, onde vivemos.
3. Resposta pessoal.

Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

- 1 O que você observa nesta fotografia?
- 2 Qual é a importância de conhecer a estrutura do Universo?
- 3 Você já observou o céu noturno? Que astros você conseguiu observar?

➤ Após os estudantes responderem às atividades, peça a eles que observem novamente a imagem e destaque que, apesar do Sol não ser visível nesse registro, conseguimos ter uma ideia de sua posição em relação à Terra e à Lua. Questione qual é a posição do Sol em relação a estes astros e como eles fizeram para determiná-la. Espera-se que eles se baseiem na porção iluminada e sombreada dos astros para estimar a posição relativa do Sol.

Orientações complementares

1. Se algum estudante tiver dificuldade para identificar os astros, peça a eles que observem suas características. Ajude-os a notar tamanho, coloração e presença de elementos característicos, como a superfície irregular do satélite natural e as nuvens próximas à superfície do planeta.
2. Se os estudantes tiverem dificuldade para formular uma resposta, pergunte a eles se a Ciência consegue avançar ao conhecer as propriedades dos diferentes corpos celestes existentes, tal como seus comportamentos e composições.
3. Espera-se que os estudantes respondam que conseguiram observar a Lua, as estrelas e outros astros. Após os estudantes responderem, pergunte se eles também observaram alguns planetas do Sistema Solar. Explique que provavelmente eles já observaram alguns deles, mas não conseguiram distingui-los das estrelas, pois como estão muito distantes, seria necessário o uso de algum instrumento de observação para ver detalhes.

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Antes de iniciar a leitura desta página, peça aos estudantes que citem situações em que precisaram obter informações para encontrar determinado local e que expliquem como o fizeram. Eles podem comentar que utilizaram GPS, mapas ou que pediram informações a alguém que vive no local ou o conhece. O objetivo dessa discussão é levar os estudantes a perceber que existem diversas maneiras para nos orientarmos geograficamente, mas que em todas elas precisamos saber as direções que devemos seguir.

- Se os estudantes tiverem dificuldade para responder à atividade 1, pergunte a eles qual é o componente do ambiente visível na imagem que, todos os dias, surge no horizonte aproximadamente na direção Leste e se põe, aproximadamente, na direção Oeste. Comente com os estudantes que a atividade 1 refere-se somente à identificação das direções Norte, Sul, Leste e Oeste e que, para não se perder em um local desconhecido, é necessário que se conheça alguma referência do que estaria nessas direções. Na situação, eles estão usando o mapa.
- Se os estudantes não conseguirem responder à atividade 2 corretamente, pergunte a eles se já viram uma bússola e se sabem qual é a sua função. Explique que a agulha da bússola pode girar livremente, sempre se alinhando na direção norte-sul geográfica da Terra.
- Caso os estudantes não consigam identificar as afirmativas falsas e verdadeiras da atividade 3, questione se é possível determinar os demais pontos cardeais sabendo que o Sol surge no horizonte, aproximadamente, na direção Leste e se põe a, aproximadamente, Oeste.

ATIVIDADE EXTRA

- Depois de realizar a atividade 3, antes das 10 horas da manhã, leve os estudantes para o pátio da escola e realize o procedimento ilustrado na imagem. Peça a eles que registrem a posição de alguns locais da escola com base na direção aproximada na qual o Sol surge no horizonte ao amanhecer.
- Ao realizar esta atividade, oriente os estudantes a passar protetor solar e permanecer expostos à luz solar somente pelo tempo necessário.

TEMA 1

2. Espera-se que os estudantes respondam que sim. A bússola os ajudaria a localizar a direção Norte.

ORIENTAÇÃO GEOGRÁFICA

1. Espera-se que os estudantes respondam que eles podem se localizar pela posição aparente do Sol no céu no período vespertino.

Romano e os filhos decidiram acampar no final de semana. Ao percorrerem uma trilha, no entanto, eles se perderam. Seus aparelhos celulares estavam sem bateria e só lhes restava um relógio e um mapa. Observe.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia

- Com base na situação ao lado, como a família de Romano pode identificar as direções?
- E se eles tivessem uma bússola, seria mais fácil? Explique.
- Observe a situação a seguir, em que Lucas está na escola e responda: quais sentenças são **falsas** e quais são **verdadeiras**?

- A biblioteca está localizada na direção Norte. **Verdadeira.**
- O banco está localizado na direção Norte. **Falsa.**
- As lixeiras estão localizadas na direção Oeste. **Verdadeira.**



● Romano e seus filhos acampando.

O braço direito de Lucas aponta para a direção em que o Sol surge no horizonte ao amanhecer, que é, aproximadamente, a direção Leste. A direção oposta, apontada pelo braço esquerdo de Lucas, é a Oeste. A direção à frente dele é a Norte e atrás, a Sul.



10

BNCC

As atividades desta página contribuem para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI09**, pois incentiva os estudantes a identificar os pontos cardeais com base nas diferentes posições aparentes do Sol no céu. A atividade 2 também ajuda a trabalhar a habilidade **EF04CI10**, uma vez que os estudantes devem pensar se as direções determinadas pela posição do Sol podem ser comparadas àquelas obtidas por uma bússola. As atividades desta página incentivam os estudantes a analisar situações com base em conhecimentos científicos, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

Como vimos, podemos determinar os pontos cardeais Norte, Sul, Leste e Oeste por meio da observação da posição aparente do Sol no céu.

Outra maneira de determinar esses pontos é utilizando instrumentos de orientação, como a bússola. Ela é composta por uma agulha imantada que gira livremente e que apresenta um destaque em uma de suas extremidades. Essa agulha sofre influência do campo magnético da Terra.

Os polos magnéticos da Terra são próximos aos polos geográficos. Quando a agulha se alinha ao campo magnético terrestre, ela indica, aproximadamente, a direção norte-sul geográfica.



Estima-se que a bússola seja uma invenção chinesa, bastante utilizada na navegação. Os navegadores desenvolveram técnicas que possibilitavam descobrir sua localização, pela observação dos astros, como a posição aparente do Sol, da Lua e das constelações no céu.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

No Hemisfério Norte, a orientação geográfica da direção Norte era feita observando a estrela Polar ou Polaris, a mais brilhante da constelação Ursa Menor.



Representação da constelação Ursa menor.

No Hemisfério Sul, a orientação geográfica da direção Sul era feita por meio da observação da constelação Cruzeiro do Sul.



Representação da constelação Cruzeiro do Sul.

- Ao iniciar a abordagem desta página, leve para a sala de aula uma ou mais bússolas para os estudantes manusearem. Solicite que identifiquem os pontos cardeais no mostrador da bússola e que a girem para observar a movimentação da agulha imantada. Verifique se eles percebem que a direção da agulha imantada permanece a mesma enquanto giram a bússola.
- Explique aos estudantes como podemos utilizar a bússola para encontrar as direções Norte, Sul, Leste e Oeste.
- Comente com os estudantes que existem aplicativos de celular que simulam o funcionamento de bússolas. Se possível, mostre aos estudantes um desses aplicativos em funcionamento e compare-o com uma bússola.

ATIVIDADE EXTRA

- Leve os estudantes para o pátio da escola, na mesma posição em que realizaram a **Atividade extra** da página anterior, e solicite que identifiquem as direções outra vez, mas, agora, utilizando uma bússola. Oriente-os no uso desse instrumento e verifique se obtiveram resultados semelhantes.

Referências complementares

- BEDAQUE, Paulo; BRETONES, Paulo Sergio. Variação da posição de nascimento do Sol em função da latitude. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2015-0023>. Acesso em: 17 jun. 2021.

Esse artigo aborda a concepção equivocada que algumas pessoas têm de que o Sol nasce e se põe exatamente nos pontos cardeais Leste e Oeste, respectivamente, e traz informações sobre a posição em que o Sol nasce em função da latitude que o observador se encontra. Além disso, ele também trata da variação de posição do nascer do Sol ao longo do ano.

A atividade extra sugerida neste **Manual do professor** incentiva os estudantes a utilizar uma bússola na prática, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**.

A leitura dos textos desta página contribui para desenvolver os componentes **fluência em leitura oral** e **desenvolvimento de vocabulário**.

► Se os estudantes tiverem dificuldade para realizar a observação sugerida na atividade 4, oriente-os a utilizar com os **pais ou responsáveis** o site **Stellarium Web**, indicando a localização do município, a fim de saber precisamente quando e como eles podem fazer a observação. Encontre o melhor horário, direção e altura que os estudantes devem observar. Aconselhe-os a localizar no céu, primeiramente, as Três Marias, e depois os demais astros que formam a constelação do Homem Velho. Disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acesso em: 18 jun. 2021. Essa estratégia incentiva os estudantes a utilizar recursos digitais.

► Os astrolábios são instrumentos de navegação muito antigos e com poucos registros históricos. O mais antigo deles foi descoberto em 2014, sendo considerado também o instrumento de navegação mais antigo de que se tem notícia. Ele foi encontrado em uma embarcação naufragada que fez parte de uma expedição do português Vasco da Gama (1469-1524). Esse seria o 108º instrumento deste tipo a ser encontrado em toda a história. Estima-se que ele tenha sido construído entre os anos de 1495 e 1500.

Depois de citar que o GPS é a forma mais prática e comum para se localizar nos dias de hoje, pergunte aos estudantes do que esses aparelhos dependem para funcionar. Espera-se que eles se lembrem que o sistema de GPS depende dos satélites artificiais que orbitam o planeta Terra. Veja mais informações sobre o funcionamento do GPS no site **Derivando a Matemática**, disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~apmat/o-sistema-gps/>. Acesso em: 13 jul. 2021.

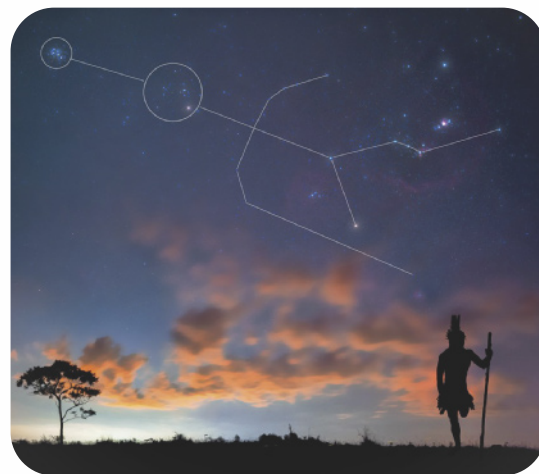
► Leve para a sala de aula um aparelho GPS ou um celular com um aplicativo de GPS e mostre aos estudantes o funcionamento desse equipamento.

4 Alguns povos indígenas brasileiros também observavam as estrelas para se orientarem.

- Com os pais ou responsáveis, observem o céu e tentem encontrar a constelação mostrada ao lado.

Resposta pessoal.

Olhe na direção Noroeste a partir das 18h. Nela há estrelas das constelações ocidentais de Órion e Touro.



● Representação da Constelação Homem Velho, identificada pelos Tupi-Guarani.

Outro instrumento de orientação bastante utilizado pelos navegadores foi o astrolábio.

Utilizando esse instrumento, os navegadores mediam a altura dos astros, como o Sol ou as estrelas, acima da linha do horizonte e, com base nisso, conseguiam determinar a sua posição, e assim se orientarem no espaço marítimo.



● Réplica de um astrolábio.

O ser humano pode se orientar por diferentes instrumentos, e uma das maneiras mais atuais e práticas de nos localizarmos é por meio de aplicativos nos aparelhos celulares com GPS (sistema de posicionamento global).

Além disso, podemos nos orientar por meio de mapas, pontos de referência ou perguntando a outras pessoas.

Aplicativo de celular com GPS. ●



12

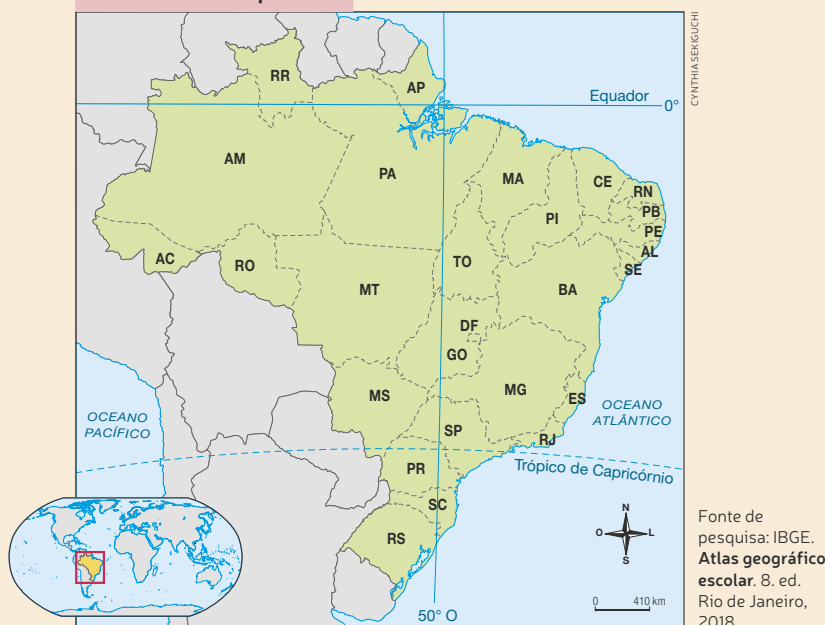
BNCC E PNA

A atividade 4 sugerida nesta página contribui para o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**, dado que a visibilidade das constelações no céu noturno é um fenômeno periódico natural, e os estudantes precisam seguir procedimentos específicos para conseguir realizar a observação e identificação de alguma delas. Ao abordar a localização de alguns povos indígenas observando os astros, a atividade 4 está relacionada ao Tema contemporâneo transversal **Diversidade cultural**. A leitura da atividade 4 e a análise da situação com os **pais ou responsáveis** contribui para desenvolver a **literacia familiar**.

ROSA DOS VENTOS

Observe o mapa a seguir e leia o texto em voz alta com o professor.

Brasil: Divisão política



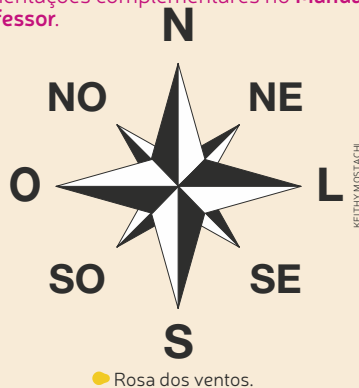
Fonte de pesquisa: IBGE. Atlas geográfico escolar. 8. ed. Rio de Janeiro, 2018.

- Ao observar um mapa, como podemos localizar as direções Norte, Sul, Leste e Oeste? De que maneira? *Espera-se que os estudantes respondam que isso é possível observando a rosa dos ventos. Veja orientações complementares no Manual do professor.*

No passado, os navegadores portugueses se guiavam pela direção dos ventos. Como consideraram que o desenho que se formava pelas direções se assemelhava à flor, lhe atribuíram o nome rosa dos ventos.

Com o tempo, ela passou a ser utilizada para localizar os pontos cardeais.

A rosa dos ventos contém os pontos cardeais: Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O); e os pontos colaterais: Nordeste (NE), Noroeste (NO), Sudeste (SE) e Sudoeste (SO).



13

Orientações complementares

- Se os estudantes tiverem dificuldades para identificar os pontos cardeais no mapa, mostre a eles diversos mapas e peça que localizem o elemento que indica as direções em cada um deles. Verifique se eles identificam a rosa dos ventos. Pergunte se eles conhecem esse elemento gráfico e se existe alguma semelhança entre ele e uma bússola. Ajude-os a notar que ambos possuem as letras que representam os pontos cardeais e, portanto, têm a função de indicar estas direções.
- Ao apresentar o mapa do Brasil aos estudantes, localize com eles os elementos comuns em mapas, como título, rosa dos ventos, escala e fonte dos dados. Explique aos estudantes que a rosa dos ventos indica as direções reais do mapa, a escala e como obter distâncias reais. Comente que no mapa apresentado na página, cada 1 cm corresponde a cerca de 410 km na realidade.
- Se julgar conveniente, encontre um mapa do município onde os estudantes vivem e localize com eles as zonas norte, sul, leste e oeste, citando exemplos de locais em cada uma dessas zonas.
- Diga para os estudantes que em alguns locais as pessoas montam a rosa dos ventos no chão. Apresente para eles a imagem do link a seguir.
 - Rosa dos ventos no pavimento do planetário de Brasília, no Distrito Federal. Disponível em: <http://www.sect.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/WhatsApp-Image-2019-06-29-at-11.53.43-1.jpeg>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- Após apresentar as imagens, pergunte aos estudantes se a rosa dos ventos presente nesses locais é apenas decoração ou se ela pode ter alguma utilidade. Espera-se que eles reconheçam que as pessoas podem se orientar por meio delas.

ATIVIDADE EXTRA

- Realize uma atividade prática com os estudantes para que eles desenhem um mapa da escola contendo a rosa dos ventos.
- Leve os estudantes para o pátio e peça a eles que desenhem alguns locais da escola, como as ruas no entorno, o portão de entrada, alguns corredores, a edificação onde ficam as salas de aula, a cantina etc. Após os estudantes terminarem o desenho, peça a eles que identifiquem as direções dos pontos cardeais utilizando a posição do Sol ou uma bússola. Com alguma direção definida, auxilie-os a posicionar o mapa na orientação correta, respeitando a disposição dos locais da escola, e peça a eles que desenhem a rosa dos ventos, atribuindo os pontos Norte, Sul, Leste e Oeste.

BNCC E PNA

A **Atividade prática** sugerida na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** incentiva os estudantes a analisar uma situação e, com base nos conhecimentos científicos, resolvê-la, desenvolvendo assim as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**.

A leitura dos textos desta página contribui para desenvolver os componentes **fluência em leitura oral** e **desenvolvimento de vocabulário**.

OBJETIVOS

- ▶ Identificar os pontos cardeais com base no registro de diferentes posições da sombra de uma vara (gnômon).
- ▶ Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com as obtidas por meio de uma bússola.

- ▶ Certifique-se de que o palito de churrasco utilizado para realizar a atividade não seja pontiagudo. Se necessário, quebre a extremidade pontiaguda.
- ▶ Na etapa **A**, uma possibilidade para encontrar o centro do quadrado de papelão é traçar suas duas diagonais. No ponto de encontro das duas diagonais temos o centro. Em seguida, as diagonais traçadas devem ser apagadas para não atrapalhar a realização de outras etapas da atividade.
- ▶ Na etapa **B**, peça aos estudantes que orientem o adulto a abrir o compasso em 8 centímetros com o auxílio da régua. Não permita que os estudantes manuseiem o compasso. Explique a eles que a ponta-seca é a parte do compasso que não tem o grafite. Coloque-a no centro do quadrado e trace a circunferência para eles.
- ▶ Na etapa **C**, oriente-os a segurar o papelão sobre o centro do quadrado, deixando-o na vertical e, com a outra mão, a colocar a massa de modelar, apertando-a para fixar o palito.
- ▶ Para realizar a etapa **D**, é essencial que o local escolhido não atrapalhe a passagem das pessoas e que receba luz solar durante toda a atividade. O aparato montado deverá permanecer nessa posição durante toda a atividade.
- ▶ Enfatize aos estudantes que devem seguir as dicas de cuidado com a luz solar citadas na página.

Orientações complementares

- ▶ Os estudantes podem mencionar um gnômon ou uma bússola, dependendo dos materiais disponíveis. Caso eles tenham dificuldade para responder a essa questão, ou sugiram utilizar diretamente a posição do Sol para determinar os pontos cardeais, enfatize que a questão solicita a construção de um dispositivo para se orientar.
- ▶ Espera-se que os alunos respondam que sim, por meio da construção de um gnômon, por exemplo.

VAMOS INVESTIGAR

Respostas pessoais. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

- Imagine que você esteja em um lugar e precise se orientar pelos pontos cardeais, mas não tem um GPS. Que instrumento você poderia construir para ajudar na orientação?
- Em sua opinião, a observação das sombras de um objeto pode nos ajudar na orientação?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 1 pedaço quadrado de papelão de 20 cm de lado
- régua
- compasso
- palito de churrasco sem ponta
- lâpis
- massa de modelar

- Encontre o centro do quadrado de papelão com o auxílio da régua e marque um ponto.
- Peça ao adulto que coloque a ponta-seca do compasso nesse ponto e faça uma circunferência de 8 cm de raio.
- Peça ao adulto que fixe o espeto de madeira sobre o ponto marcado, utilizando a massa de modelar.
- Coloque o aparato em um local que receba incidência direta da luz solar durante todo o período da atividade. Ele deverá ficar nesse local durante toda a atividade.
- As 10 horas da manhã, com o auxílio da régua, trace no papelão uma linha sobre a sombra do espeto. Indique o ponto 1 no local em que essa linha cruza a circunferência.



Imagem referente às etapas A, B, C, D e E.

Permaneça exposto à luz solar somente o tempo necessário para realizar as etapas, usando protetor solar, roupas claras, boné e óculos de sol.

14

BNCC

A atividade prática desenvolvida pelos estudantes proposta nesta página e na próxima contribui para o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**, pois, ao registrar as posições que a sombra de um objeto tem em diferentes horários do dia, os estudantes realizam práticas e procedimentos de investigação científica para analisar fenômenos relativos ao mundo natural.

A atividade prática desenvolvida nesta página contribui para o desenvolvimento das habilidades **EF04CI09** e **EF04CI10**, pois os estudantes identificam os pontos cardeais com base no registro da sombra de uma vara (gnômon), bem como realizam a comparação dessas indicações com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

- F** As 14 horas, repita o procedimento anterior, marcando o ponto 2.
- G** Utilizando a régua, trace uma linha passando pelos pontos 1 e 2. Em seguida encontre a metade da linha entre os pontos 1 e 2 e marque o ponto 3.
- H** Com a régua, faça uma linha que passa pelo centro da circunferência e pelo ponto 3. Essa linha indica, aproximadamente, a direção norte-sul geográfica. A linha que liga os pontos 1 e 2 representa, aproximadamente, a direção Leste-Oeste geográfica.

Imagem referente às etapas G e H.

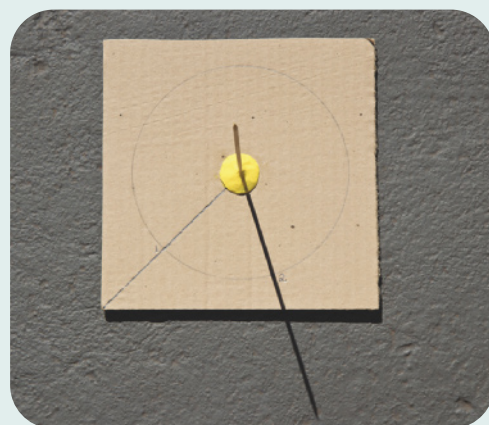


Imagem referente à etapa F.

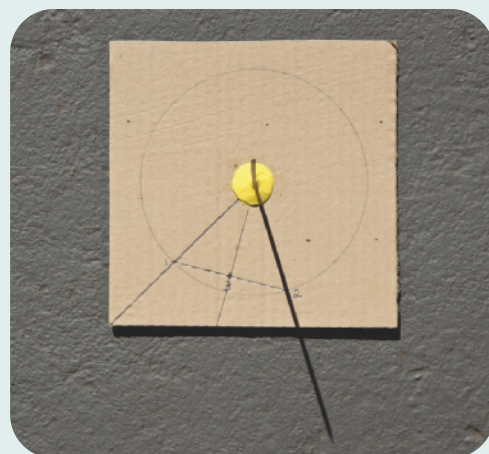


Imagem referente às etapas G e H.

- Na etapa **G**, diga que o segmento de reta refere-se à linha que vai do ponto 1 ao ponto 2. Para encontrar a metade dela, oriente os estudantes a usarem uma régua para medir seu comprimento e, em seguida, dividir o resultado por dois.
- Ao realizar a etapa **H**, os estudantes devem marcar, na linha traçada na etapa **G**, o ponto Norte na direção do espeto de madeira e o ponto Sul na parte inferior da linha. O ponto Leste deve ser marcado à direita e o ponto Oeste, à esquerda, na reta perpendicular à primeira.

Orientações complementares

- Espera-se que os estudantes respondam que as direções indicadas pelo aparato se coincidem, aproximadamente, com as indicadas pela bússola.
- Espera-se que os estudantes respondam que o aparato não pode ser utilizado durante a noite ou em dias nublados ou chuvosos.

As respostas das questões 2 e 3 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

- Qual instrumento você pode utilizar para averiguar se as direções Leste e Oeste coincidem com suas observações? Explique como você pode fazer isso.
- Agora, compare o aparato que você construiu a esse instrumento. O que você concluiu? **1. Os estudantes podem citar a bússola. Eles podem posicioná-la na mesma direção norte-sul indicada pelo aparato e comparar as diferenças de direções.**
- Quais são as limitações do aparato que você construiu? Ele funcionaria em quaisquer situações?

TEMA 2

MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DA TERRA

➤ Inicie a abordagem desta página perguntando aos estudantes o que acontece com a sombra da barra metálica do dispositivo mostrado na fotografia ao longo do dia. Verifique se eles percebem que a sombra muda de posição e de tamanho, dependendo da posição aparente do Sol no céu ao longo do dia.

➤ Em seguida, peça aos estudantes que comparem o funcionamento desse equipamento ao aparato que montaram na atividade prática das páginas anteriores. Verifique se eles percebem as semelhanças no funcionamento, identificando a vara, a sombra e o anteparo onde a sombra é projetada.

➤ Pergunte aos estudantes o que, além dos pontos cardeais, é possível observar com base em um gnômon. Espere-se que eles respondam que é possível determinar, aproximadamente, as horas durante o dia. Se os estudantes demonstrarem dificuldade para responder a essas questões, peça a eles que observem as marcações que o relógio de sol da fotografia apresenta e pergunte o que elas significam. Relembre-os da atividade prática realizada nas páginas anteriores e pergunte quais foram as marcações que eles fizeram no gnômon. Espera-se que eles se lembrem de terem feito a indicação dos horários das 8 h e 16 h. Os estudantes podem ter dificuldade em associar o relógio de sol à marcação das horas porque ele não apresenta todas as marcações de um relógio convencional. Questione por que o relógio de sol não apresenta as marcações das horas entre 18 h e 5 h. Apesar das diferenças na aparência do dispositivo da fotografia e daquele montado por eles, deixe claro que eles funcionam da mesma forma e têm a mesma finalidade.

➤ Se algum estudante tiver dificuldade para responder à atividade 1, pergunte qual componente do ambiente e condição do dia são necessários para que seja possível construir um relógio de sol.

A fotografia ao lado mostra um relógio de sol, cujo funcionamento é semelhante ao do gnômon que você montou na atividade das páginas anteriores.



1

Escreva o texto a seguir no caderno substituindo os pelas palavras adequadas, que estão no quadro.

Sol • movimento aparente • sombra • rotação • posição

posição; sombra; movimento aparente; Sol; rotação.

O funcionamento do relógio de sol se baseia na mudança de da da vara, que ocorre por causa do do no céu. Isso é causado pelo movimento de da Terra.

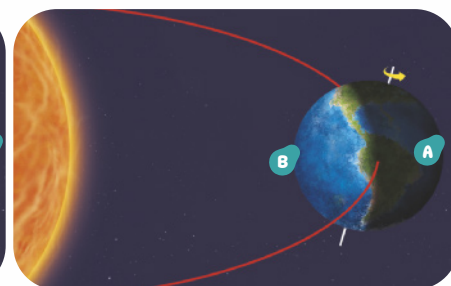
A Terra e os demais planetas do Sistema Solar movem-se ao redor do próprio eixo. Esse movimento é chamado **movimento de rotação da Terra** e, associado à luz solar, possibilita a ocorrência dos dias e das noites.

Veja o esquema a seguir. Note que a Terra gira ao redor de um eixo de rotação, levemente inclinado de Oeste para Leste.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



• Parte da Terra recebe luz solar e nessa região é dia (A). Na outra parte, não há incidência direta dos raios solares e é noite (B).



• Conforme a Terra realiza o movimento de rotação, a porção antes não iluminada se volta para o Sol, e ali passa a ser dia (B). Na porção oposta, passa a ser noite (A).

A Terra leva cerca de 24 horas para realizar uma volta completa ao redor do próprio eixo, o tempo aproximado de duração de um dia na Terra.

O movimento aparente do Sol ocorre porque nos movemos com a Terra, dando a impressão de que é o Sol que se movimenta no céu.

16

BNCC

O conteúdo desta página colabora para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**, dado que os estudantes associam o movimento de rotação da Terra a períodos regulares do dia.

VAMOS INVESTIGAR

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

• O que você acha que ocorre nas regiões da Terra à medida que o planeta se movimenta ao redor do próprio eixo? Como você poderia fazer para investigar isso na prática?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- globo terrestre
- lanterna
- massa de modelar de cores variadas



● Globo terrestre sendo iluminado por uma lanterna.

A Fixe pedaços de massa de modelar em diferentes partes do globo.

B Em uma sala escura, coloque o globo no centro da mesa e acenda a lanterna. Enquanto isso, gire o globo vagarosamente e observe.

1. O que a lanterna acesa representa nessa investigação?

2. A incidência de luz ocorre da mesma maneira em toda porção iluminada? Justifique sua resposta. *As respostas das questões 1 e 2 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no Manual do professor.*

2 Coloque o gnômon que você montou na atividade das páginas 14 e 15 em um local que receba luz solar o dia todo. Com uma régua e um lápis, marque a posição da sombra do palito, de hora em hora, entre às 8 horas e às 16 horas. Anote os horários na frente das marcações.

! Permaneça exposto à luz solar somente o tempo necessário para realizar as etapas, usando protetor solar, roupas claras, boné e óculos de sol.

a) O que você observou? *Espera-se que os estudantes respondam que a sombra projetada muda de posição a cada hora observada.*

b) A mudança nas sombras ocorreu no mesmo sentido do movimento aparente do Sol? Explique suas observações. *Espera-se que os estudantes respondam que ocorreu no sentido oposto. Isso acontece porque o relógio de sol mostra a sombra formada a partir da luz do Sol.*

17

OBJETIVOS

- Relacionar o movimento da Terra à ocorrência dos dias e das noites.
- Simular o movimento de rotação da Terra.

- Procure fixar pedaços de massa de modelar em diferentes partes do globo, principalmente em países dos quais os estudantes já ouviram falar. É importante que eles percebam que, ao girar o globo simulando o movimento de rotação da Terra, diferentes locais do planeta passam a receber luz solar direta, enquanto outros passam a não receber luz solar diretamente.
- Posicione a lanterna de maneira que simule adequadamente a incidência de luz solar na Terra. Ela não deve estar posicionada para os polos, e sim na lateral do globo.
- Na atividade 2, comente com os estudantes que nos outros dias, ao comparar a posição da sombra da vareta com as indicações das horas que fizeram no papelão, poderão determinar, aproximadamente, que horas são. Esse é o princípio de funcionamento do relógio de sol.

Orientações complementares

➤ Espera-se que os estudantes respondam que ocorrem os dias e as noites. Se eles não conseguirem elaborar uma resposta, diga que a Terra tem o formato aproximadamente esférico e que o Sol é a única estrela próxima o suficiente para iluminá-la. Portanto, questione se, devido ao formato da Terra, seria possível o Sol iluminar toda a superfície terrestre diretamente, ao mesmo tempo, ou se pode haver diferenças nas áreas do planeta iluminadas pelo Sol. Pergunte também se a rotação da Terra influencia nas áreas que estão expostas à iluminação. Os estudantes podem sugerir montar uma maquete que apresente algo

com formato esférico e que gire livremente para representar a Terra e seu movimento de rotação (um globo terrestre, por exemplo) e algo que represente o Sol (a lanterna acesa, por exemplo).

1. Espera-se que os estudantes reconheçam que, nesta atividade, a lanterna acesa representa o Sol.

2. Espera-se que os estudantes respondam que não, pois um hemisfério recebe mais luz do que o outro. Ao direcionar a lanterna acesa para o globo terrestre e girá-lo vagarosamente, é possível observar que um hemisfério fica mais exposto aos raios solares do que o outro.

BNCC

A atividade prática desta página contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**, pois incentiva os estudantes a associarem o movimento de rotação do planeta Terra aos períodos do dia com base no conhecimento e procedimentos científicos, contribuindo assim para desenvolver também as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**.

TEMA 3

MOVIMENTO DE TRANSLAÇÃO DA TERRA

Por muito tempo houve entre os estudiosos uma discussão sobre qual astro seria o centro do Universo, e algumas teorias tiveram destaque.

Uma das teorias mais aceita por muitos séculos defendia que a Terra seria o centro do Universo. Essa teoria é conhecida como **geocentrismo**. Segundo ela, os demais astros giravam ao redor da Terra. Ela foi defendida pelo astrônomo grego Cláudio Ptolomeu (90-168).

Com as grandes mudanças que ocorreram na Física entre os séculos 16 e 17, o astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) propôs uma nova teoria, o **heliocentrismo**. Essa teoria defendia que o Sol seria o centro do Universo. Nessa teoria, o Sol ficaria imóvel no centro do Universo enquanto os planetas girariam ao seu redor.



1

Analisar cada imagem e escrever em seu caderno sua letra e a legenda correspondente. **A: Representação do Sistema Heliocêntrico. B: Representação do Sistema Geocêntrico.**

Legendas

- Representação do Sistema Heliocêntrico.
- Representação do Sistema Geocêntrico.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



Atualmente, nenhuma dessas teorias é aceita. As observações realizadas por meio de equipamentos como lunetas e telescópios, associadas a cálculos matemáticos, permitiram aos astrônomos conhecer melhor o Sistema Solar e o Universo.

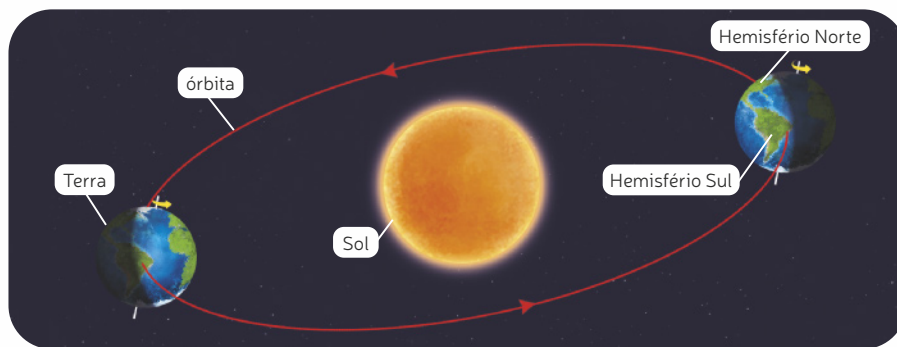
18

BNCC

As representações históricas das teorias sobre a organização dos astros no Universo contribuem para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 1**, pois incentiva os estudantes a perceberem que o conhecimento científico é provisório e que se desenvolve ao longo da história.

Existe uma linha imaginária que divide o planeta Terra em dois hemisférios – a linha do equador. Acima dela, temos o Hemisfério Norte, e, abaixo, o Hemisfério Sul da Terra.

A Terra realiza um movimento ao redor do Sol, chamado **translação**. Esse movimento leva cerca de 365 dias, o que equivale a cerca de um ano.

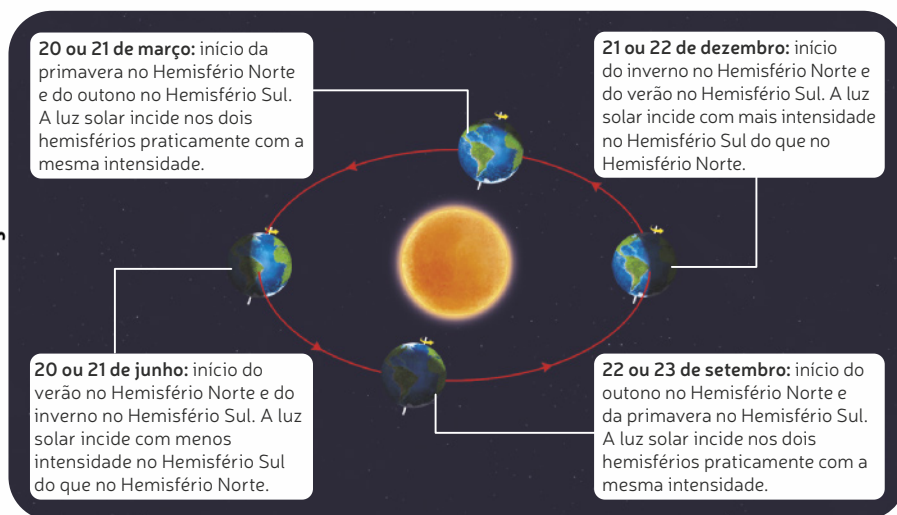


● Representação do movimento de translação da Terra.

Imagem sem proporção. Cores-fantasia.

O movimento de translação da Terra e a inclinação do seu eixo de rotação fazem os hemisférios terrestres receberem diferentes intensidades de luz solar ao longo de um ano.

Essa diferença de intensidade de luz solar interfere nas características desses locais, como a temperatura, caracterizando as diferentes estações do ano. Veja a seguir.



● Representação do movimento de translação da Terra e as estações do ano.

Imagem sem proporção. Cores-fantasia.

19

- ▶ Ao abordar o movimento de translação da Terra, identifique os elementos indicados no esquema.
- ▶ Verifique se os estudantes relacionam o tempo de duração do movimento de translação da Terra à contagem dos anos.
- ▶ Faça o seguinte questionamento aos estudantes: “O que aconteceria caso a Terra parasse de realizar os movimentos de rotação e de translação?”. Espere-se que os estudantes associem essa situação à interferência nos processos que ocorrem na Terra graças a esses movimentos. Assim, é esperado que eles comentem que não ocorreriam os dias e as noites nem as estações do ano. Essa questão permite verificar se os estudantes compreenderam a importância dos movimentos de rotação e de translação da Terra.

BNCC

A abordagem do movimento de translação da Terra é um pré-requisito para desenvolver a habilidade **EF04CI11**.

A atividade prática sugerida na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** incentiva os estudantes a investigarem a ocorrência das estações do ano com base nos conhecimentos e procedimentos científicos, contribuindo para desenvolver as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**.

ATIVIDADE EXTRA

- ▶ Aproveite o globo terrestre utilizado na atividade prática da página 17 do **Livro do estudante** para realizar um novo experimento, porém, desta vez, para demonstrar a ocorrência das estações do ano.

Passo a passo

- Apague as luzes da sala de aula e feche as cortinas para que o ambiente fique escuro.
- Organize a sala de aula em círculo e posicione o abajur sobre uma carteira escolar no centro da sala. Remova a cúpula do abajur e acenda a lâmpada, utilizando uma extensão elétrica caso necessário. Esclareça aos estudantes

que a lâmpada elétrica do abajur representará o Sol.

- Peça a um estudante que segure o globo terrestre e se posicione próximo à carteira escolar com o abajur.
- Peça ao estudante que gire o globo terrestre lentamente para representar o movimento de rotação da Terra e comece a andar lentamente ao redor da carteira, seguindo uma trajetória circular, para representar o movimento de translação da Terra.
- Em seguida, peça aos estudantes que observem a área do globo terrestre que está sendo iluminada diretamente pela

luz da lâmpada elétrica à medida que o estudante se desloca ao redor do abajur.

- Solicite ao estudante que está segurando o globo terrestre que pare em quatro posições diferentes. Você deverá indicar essa posição para o estudante de acordo com o esquema no final desta página. Para cada uma das posições, oriente os estudantes a observar a incidência da luz nos hemisférios Norte e Sul, comentando sobre a estação do ano em cada um deles. Verifique se eles percebem que a incidência de luz é diferente nas regiões da Terra acima e abaixo da linha do equador.

- Antes de iniciar a leitura da tirinha, pergunte aos estudantes se gostam de histórias em quadrinhos e se têm o hábito de ler tirinhas. Caso tenham, pergunte também onde costumam ler tirinhas (em jornais, revistas, internet).
- Peça aos estudantes que leiam em voz alta cada um dos quadrinhos. Ao final da leitura, peça a eles que expliquem o que compreenderam da história.
- Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder ao item **a** da atividade **2**, pergunte a eles qual estação do ano está ocorrendo no local onde Armandinho vive. Depois que eles reconhecerem que é o inverno, pergunte se o personagem aparenta gostar do frio. Em seguida, questione se o inverno estaria ocorrendo em todos os lugares do mundo. Se eles não responderem corretamente, utilize um globo terrestre e demonstre que a quantidade de luz solar recebida por cada hemisfério é diferente, sendo, na verdade, contrárias.

Orientações complementares

2.c) No item **c**, verifique se os estudantes citam características relacionadas à temperatura, à ocorrência de chuvas e a mudanças que podem ocorrer na vegetação e nos hábitos dos animais.

- objetivo da atividade **3** é fazer os estudantes analisarem as fotografias e identificarem diferenças entre elas.
- Peça aos estudantes que observem todos os componentes visíveis nas imagens e pergunte qual mudança pode ter acontecido devido às transições das estações do ano.



2

2. c) Resposta pessoal. O objetivo desta atividade é levar os estudantes a refletir sobre como é a ocorrência das estações e quais são mais demarcadas no lugar onde eles vivem. Leia com os colegas em voz alta a tirinha a seguir. Depois, responda às atividades propostas em seu caderno.



Alexandre Beck. **Armandinho um.** Florianópolis: A. C. Beck, 2014, p. 40.

- a)** Sabendo que Armandinho vive no Hemisfério Sul da Terra, por que ele gostaria de passar as férias de inverno no Hemisfério Norte? Copie no caderno a resposta mais adequada. **Por que Armandinho gosta do verão e, enquanto no Hemisfério Sul é inverno, no Hemisfério Norte é verão.**

Por que Armandinho gosta do verão e, enquanto no Hemisfério Sul é inverno, no Hemisfério Norte é verão.

Por que Armandinho não gosta do verão e, enquanto no Hemisfério Sul é inverno, no Hemisfério Norte também é inverno.

- b)** Se é primavera no Hemisfério Sul, qual é a estação do ano no Hemisfério Norte da Terra? **Espera-se que os estudantes respondam que é o outono.**

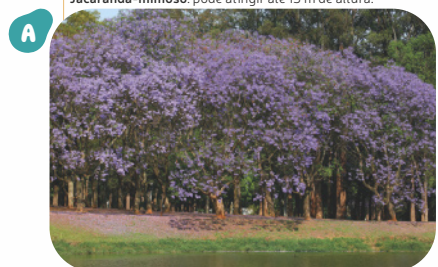
- c)** Qual estação do ano está ocorrendo no Brasil neste momento? Escreva no caderno algumas características dessa estação no lugar onde você vive.

Veja orientações complementares no Manual do professor.



3

Pedro visitou o mesmo parque algumas vezes durante o ano. Escreva no caderno uma diferença entre as fotografias **A** e **B**. **Os estudantes podem citar que essas diferenças estão relacionadas à floração do jacarandá-mimoso.***



● Jacarandás-mimosos durante a primavera no Parque Ibirapuera, na cidade de São Paulo.



● Jacarandás-mimosos durante o inverno no Parque Ibirapuera, na cidade de São Paulo.

20

*** Durante a primavera, essa planta tem flores e menos folhas. Já no inverno, não se observam flores e as folhas tendem a cair.**

BNCC E PNA

A utilização da história em quadrinhos na atividade **3** contribui para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**, uma vez que incentiva os estudantes a obter informações por meio de diferentes linguagens.

As atividades **2** e **3** incentivam os estudantes a responderem a questões por meio da escrita, desenvolvendo os componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

A atividade **2** incentiva os estudantes a ler e interpretar uma tirinha, desenvolvendo assim os componentes **fluência em leitura oral** e **compreensão de textos**.

A ROTAÇÃO E A TRANSLAÇÃO EM OUTROS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR

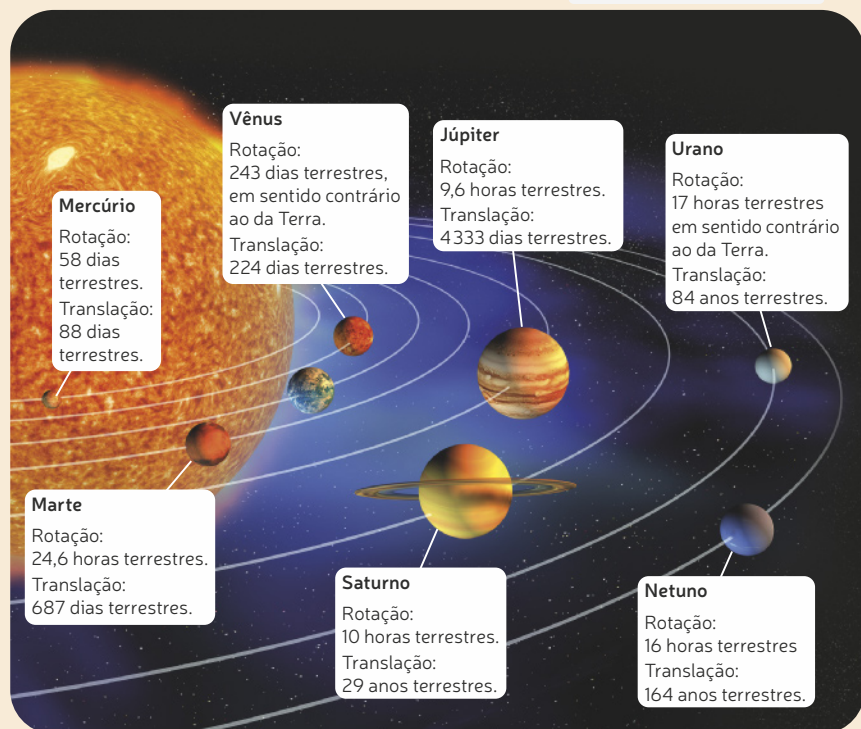
- Você considera que a duração dos dias e das noites em Vênus são iguais à da Terra? E a duração dos anos? **Resposta pessoal. Veja as orientações complementares no Manual do professor.**

Assim como a Terra, os outros planetas do Sistema Solar também realizam o movimento de rotação. Contudo, esse movimento ao redor do próprio eixo tem duração diferente em cada planeta.

O tempo do movimento de translação desses planetas também é diferente do da Terra. Isso pode variar em razão de diferentes fatores, como a massa do planeta, sua composição e a distância em relação ao Sol. Quanto maior é a distância do planeta em relação ao Sol, por exemplo, mais ele demora para completar a volta ao seu redor.

Veja a seguir os tempos de rotação e de translação, aproximados, de cada planeta do Sistema Solar.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação do Sistema Solar.

Fonte: **Nasa**. Disponível em: <https://solarsystem.nasa.gov/planet-compare/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é levar os estudantes a refletir sobre a relação entre a ocorrência de dias e noites e o movimento de rotação. Também é importante que eles avaliem que o tempo de translação é diferente.
- Comente com os estudantes que para apresentar o tempo de rotação e de translação dos planetas do Sistema Solar, utilizaram-se as horas, o tempo de rotação (aproximadamente 1 dia) e de translação (aproximadamente 1 ano) da Terra como referência.
- Depois de abordar o conteúdo desta página, acesse o site **Your age on other worlds** e insira uma data com o ano de nascimento dos estudantes para determinar qual seria a idade deles nos outros planetas do Sistema Solar. Escreva os números na lousa com os nomes dos respectivos planetas. Pergunte por que existe essa diferença e avalie se eles compreendem que ela ocorre devido ao diferente tempo do movimento de translação de cada planeta do Sistema Solar. Disponível em: <https://www.exploratorium.edu/rnh/age/>. Acesso em: 24 jun. 2021.

OBJETIVOS

- Investigar como ocorre o ciclo lunar.
- Perceber como a luz solar atinge a Lua em diferentes momentos do ciclo lunar.

- Orientar os estudantes para que não manuseiem a tesoura para fazer os orifícios. Nas etapas **A** e **B**, eles devem pedir ajuda a um adulto.
- Antes de realizarem a atividade, caso não encontrem uma caixa de sapatos com o interior em preto, oriente-os a pintá-la de preto com tinta guache ou encapar a parte interna da caixa com papel cartão preto.
- Caso a fita adesiva não fixe firmemente o clipe, oriente os estudantes a utilizarem massa de modelar.
- É essencial que o orifício em que a lanterna será encaixada seja exatamente do diâmetro dela para que fique firmemente fixada. Se for necessário, oriente os estudantes a colocar massa de modelar ao redor da lanterna.
- Quando fechar a tampa da caixa, ela deve fechar adequadamente a entrada de luz. Se necessário, utilize fita adesiva para mantê-la bem fechada.
- No final da atividade, incentive os estudantes a relatarem oralmente aos colegas o que observaram.

Orientações complementares

- Espera-se que os estudantes relatem que pelos orifícios é possível ver que partes diferentes da bola de isopor são iluminadas, como nas fases da Lua.
- O objetivo desta atividade é levar os estudantes a registrar suas observações.
- Espera-se que os estudantes respondam que essa atividade permite simular quatro momentos do ciclo lunar.

BNCC

Esta atividade incentiva os estudantes a investigarem como a luz solar atinge a Lua em diferentes momentos do ciclo lunar com base em conhecimentos e procedimentos científicos, contribuindo para desenvolver as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**.

TEMA 4

LUA

VAMOS INVESTIGAR

- A imagem aparente da parte iluminada da Lua que observamos da Terra muda durante cada mês? Por que isso ocorre? **Espera-se que os estudantes respondam que sim. Por causa do movimento da Lua ao redor da Terra.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- uma caixa de sapatos com tampa e o interior pintado de preto
- tesoura com pontas arredondadas
- lanterna pequena
- fita crepe
- bola de isopor
- tinta guache preta
- clipe metálico para papel

- Em uma das laterais mais estreitas da caixa, peça a um adulto que faça um orifício com uma tesoura, de tamanho suficiente para encaixar uma lanterna pequena.
- Faça um orifício com cerca de 8 mm de diâmetro no centro de cada uma das laterais da caixa.
- Peça a um adulto que dobre o clipe metálico e encaixe a parte levantada na bola. Com a fita crepe, fixe a outra parte do clipe no centro da tampa da caixa, de modo que a bola fique na altura dos furos.
- Numere cada um dos orifícios, identificando-os. Depois feche a caixa, acenda a lanterna e observe a bola de isopor em cada um dos orifícios.



Caixa de sapato com a lanterna, a bola e os furos.

- Em sua opinião, por que foram feitas observações em vários orifícios? O que você observou em cada um deles?
- No caderno, faça um desenho do que você observa em cada orifício.
- Como podemos relacionar esse aparato à observação da Lua?

As respostas das questões 1, 2 e 3 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

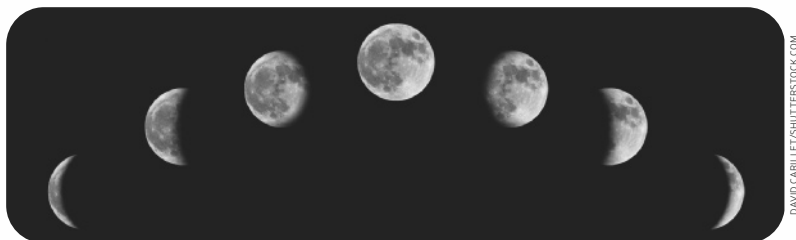
A Lua é o satélite natural da Terra. Os satélites naturais orbitam ao redor dos planetas. Então, a Lua realiza o movimento de translação ao redor da Terra.

Ao observarmos a Lua no céu noturno, podemos perceber que enxergamos sua parte visível com diferentes aspectos a cada dia. Esses aspectos recebem o nome de fases da Lua.

As fases da Lua são variáveis ao longo dos meses e se repetem em intervalos de tempo regulares de, aproximadamente, 29 dias. Cada volta completa da Lua ao redor da Terra é chamada **ciclo lunar**.

Durante metade desse ciclo, a parte iluminada da Lua que é vista da superfície terrestre aumenta. Essa é a **fase crescente**.

Na outra metade do ciclo, a parte iluminada da Lua que é vista da superfície terrestre diminui. Essa é a **fase minguante**.



● Representação de ciclo lunar.

Observe o esquema a seguir, que mostra o ciclo lunar.

De acordo com o formato aparente da face iluminada da Lua no céu durante o ciclo lunar, ela recebe diferentes nomes em quatro momentos específicos: lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante. A lua nova não pode ser observada no céu.



Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

● Representação do ciclo lunar.

Comente com os estudantes que este esquema é apenas uma representação de quatro momentos do movimento da Lua ao redor da Terra. Ela não pode ser encontrada nas quatro posições ao mesmo tempo.

23

- ▶ Ao abordar as fases da Lua, é importante que os estudantes compreendam que ela não muda de formato. O que observamos são diferentes partes de sua face visível da Terra sendo iluminada pela luz solar.
- ▶ Para compreender o esquema apresentado ao final da página, peça aos estudantes que imaginem um observador localizado na superfície terrestre olhando para a Lua em cada posição. A parte iluminada da Lua que será observada está relacionada ao formato aparente da Lua em cada momento de seu ciclo. Enfatize que ocorre uma transição gradual da porção da Lua que está sendo iluminada pelo Sol entre a lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante.
- ▶ Com base no esquema apresentado, peça aos estudantes que expliquem por que a lua nova não é visível durante o período da noite. Espera-se que eles compreendam que durante esta fase a Lua está entre o Sol e a Terra, logo ela seria visível durante o dia, caso o brilho do Sol não ofuscasse nossa visão.

ATIVIDADE EXTRA

- ▶ Se julgar conveniente, sugira aos estudantes que realizem uma atividade de observação da Lua durante seu ciclo. Para isso, oriente-os a fazer no caderno um quadro com sete colunas e quatro linhas, semelhante a um calendário. Com a ajuda dos **pais ou responsáveis**, eles deverão observar a Lua diariamente, preferencialmente no período da noite, por 29 dias, e desenhar seu formato aparente em cada quadro, anotando o dia da observação. Relembre-os que a lua nova não é visível no céu.

BNCC

Ao citar o período de tempo regular para que as fases da Lua se repitam, o conteúdo desta página contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**.

A interpretação do esquema do ciclo lunar permite aos estudantes compreender fenômenos naturais com base em conhecimentos científicos, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

A atividade sugerida na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** incentiva os estudantes a registrarem o formato da Lua por meio de desenho, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**.

OBJETIVOS

- › Conhecer o evento histórico da ida do ser humano à Lua.
- › Pesquisar algum acontecimento histórico.
- › Reconhecer a importância dos veículos de comunicação.
- › Reconhecer a importância dos registros históricos.
- › Conhecer o gênero textual depoimento.

Orientações complementares

- a) O objetivo desta questão é que os estudantes compartilhem suas vivências com relação à transmissão de eventos ao vivo, como competições esportivas, eventos sociais e políticos ou até mesmo grandes tragédias e seu impacto sobre um grande grupo de pessoas.

ENTRE TEXTOS

Na atualidade é possível ter acesso a várias informações ao mesmo tempo, seja pela televisão ou pela internet, seja por telefonia ou rádio. Algumas informações chegam no mesmo momento em diferentes locais do mundo, e tudo isso se tornou possível graças ao avanço da telecomunicação.



- a) Você já acompanhou ao vivo pela televisão ou via internet algum evento de importância mundial? **Converse sobre isso com seus colegas.**
Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.
 No passado, muitas pessoas tinham acesso limitado às informações importantes. Algumas eram obtidas em jornais impressos ou no rádio. Era comum que essas pessoas soubessem dos fatos somente dias depois do ocorrido.

Uma das maiores conquistas da Ciência na história foi a chegada do ser humano à Lua. Esse evento ocorreu em 20 de julho de 1969 e foi transmitido ao vivo pela televisão e pelo rádio. Isso foi possível com o auxílio dos satélites de comunicação.

As pessoas acompanhavam as imagens e puderam ouvir os astronautas durante essa conquista.

Veja um trecho do depoimento do repórter Hilton Gomes (1929-1999) sobre sua narração da chegada do ser humano à Lua, em 1969:

“Acompanhamos o lançamento da Apollo 11, eu e a equipe lá em Cabo Kennedy, depois voamos para o Rio e fomos direto para o estúdio. Quando chegamos, a nave estava se aproximando da Lua e tivemos que narrar simultaneamente o diálogo dos três astronautas. E, com toda aquela preocupação, as emoções iam surgindo enquanto eles falavam”.

Chegada do Homem à Lua. **Memória Globo.**

Disponível em: <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/chegada-do-homem-a-lua/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Astronauta estadunidense Buzz Aldrin (1930 -)  caminhando em solo lunar, em 1969.



24

BNCC

O trabalho com esta seção favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 1** e do Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, pois os estudantes entram em contato com um momento histórico que foi a viagem do ser humano à Lua, percebendo a importância do desenvolvimento tecnológico para esse acontecimento e a divulgação dele ao vivo.

A atividade **D** desta seção também contribui para a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**, uma vez que sugere a utilização de tecnologias digitais para pesquisar e acessar informações históricas.

EXPLORANDO O TEXTO

Acredita-se que cerca de 600 milhões de pessoas no mundo assistiram a esse evento ao vivo pela televisão.

-  **b)** Como você imagina que as pessoas se sentiram ao poder acompanhar a chegada do ser humano à Lua, ao vivo?
-  **c)** Em sua opinião, qual é a importância desse evento científico para a humanidade? **b) e c) Respostas pessoais. Veja orientações complementares no Manual do professor.**

ALÉM DO TEXTO

d), e) e f) Respostas pessoais. Veja orientações complementares no Manual do professor.

-  **d)** Junte-se a um colega e pesquisem na internet ou nos arquivos da biblioteca da escola reportagens de fatos marcantes que ocorreram no passado.
-  **e)** Mostre a reportagem a seus pais ou responsáveis e aos funcionários e professores da escola e entreviste-os para saber se eles se lembram do fato e o que sentem em relação ao que ocorreu. Pergunte a eles como souberam do fato: se foi via rádio, jornal impresso, imprensa televisiva ou pela internet. Escreva um texto com as respostas de seus entrevistados.
-  **f)** Por que os arquivos da imprensa são fundamentais para relembrar fatos do passado da humanidade?

 Família assistindo a chegada do ser humano na Lua em uma televisão.

Imagens sem proporção.
Cores-fantasia.

25

EXPLORANDO O TEXTO

Orientações complementares

- b)** O objetivo desta atividade é levar os estudantes a se colocarem na posição de outras pessoas enquanto elas vivenciavam um evento marcante na história da humanidade.
- c)** Com esta atividade, busca-se levar os estudantes a perceberem que a chegada do ser humano à Lua faz parte de uma conquista da humanidade, pois as pessoas puderam constatar a importância da tecnologia no desenvolvimento do conhecimento sobre os astros e o Universo.

ALÉM DO TEXTO

Orientações complementares

- d)** O objetivo desta atividade é levar os estudantes a fazer uma pesquisa escolar e interagir entre si a fim de encontrar fatos relevantes do passado e que tiveram impacto na sociedade. Com essa pesquisa, espera-se que eles percebam que as pesquisas científicas influenciam a sociedade e vice-versa.
- e)** O objetivo desta questão é fazer os estudantes interagirem com membros da comunidade escolar, realizando entrevistas e identificando nos entrevistados sentimentos a respeito do assunto. Trata-se de uma atividade de coleta e registro de informações. Essa atividade também permite aos estudantes perceberem a importância dos meios de comunicação para a divulgação científica.
- f)** Espera-se que os estudantes respondam que as matérias jornalísticas permitem que os fatos sejam registrados imediatamente após acontecerem. Assim, eles registram os impactos que os acontecimentos tiveram no passado, bem como suas causas e consequências.

► Depois de abordar esta seção, se achar interessante, acesse a galeria de imagens presente no site da Nasa e apresente aos estudantes mais algumas imagens da missão Apollo 11. Disponível em: <https://www.nasa.gov/apollo11-gallery>. Acesso em: 25 jun. 2021.

TEMA 5

1. Resposta pessoal. O objetivo desta atividade é fazer os estudantes compartilharem situações do cotidiano em que foi necessário usar um calendário.

CALENDÁRIO

2. A – ano; B – mês; C – dias da semana; D – dias do mês; E – feriados.

- 1 Você já precisou consultar um calendário ou anotar algum compromisso nele ou em uma agenda? **Converse sobre isso com seus colegas.**

- 2 Escreva em seu caderno as letras indicadas no calendário ao lado e as informações que ele apresenta.

O calendário é um instrumento utilizado na contagem do tempo em dias, meses e anos.

Durante a história da humanidade, muitos povos elaboraram o próprio calendário. Em geral, sua construção está relacionada à observação dos astros, como o Sol e a Lua, e também de seus movimentos de rotação e de translação.

Estima-se que o primeiro calendário tenha sido elaborado em cerca de 2700 a.C., na Mesopotâmia. Ele era dividido em 12 meses, no qual cada mês seguia o ciclo lunar, tendo, aproximadamente, 29 ou 30 dias, o que totalizaria 354 ou 355 dias.

Os romanos também elaboraram seu primeiro calendário, cerca de 4 mil anos atrás, que se baseava no ciclo lunar. Eles dividiam o ano em 10 meses, totalizando 304 dias a cada ano.

O imperador romano Júlio César (100 a.C.-44 a.C.), em 46 a.C., fez algumas alterações no calendário romano e implementou o calendário juliano, baseado no movimento de translação da Terra.



● Representação de um calendário.

Mês	Quantidade de dias no calendário romano
<i>Martis</i>	31
<i>Aprilis</i>	30
<i>Maius</i>	31
<i>Junius</i>	30
<i>Quintilis</i>	31
<i>Sextilis</i>	30
<i>September</i>	30
<i>October</i>	31
<i>November</i>	30
<i>December</i>	30

Fonte de pesquisa: Manuel Nunes Marques.

Origem e evolução do nosso calendário.

Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~helios/Mestre/H01orige.htm>. Acesso em: 30 jun. 2021.

26

REPRODUÇÃO PROIBIDA

BNCC

Ao mencionar os calendários desenvolvidos por diferentes povos, como o mesopotâmico e o romano, elaborados com base na observação dos astros e no movimento da Terra, esta página contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CI11.

ATIVIDADE EXTRA

- Se for possível, leve um calendário para a sala de aula e peça a cada estudante que localize e anote a data de seu aniversário. Solicite também que eles anotem, agora em seus cadernos, qual será o dia da semana e a fase da Lua no dia de seu aniversário.

Nesse período, acreditava-se que um ano teria 365 dias e 6 horas, o que resultou em uma discrepância em relação às estações do ano.

O papa italiano Gregório 13 (1502-1585), no século 16, corrigiu a diferença acumulada em anos e determinou que um ano tinha 365 dias, 5 horas e 48 minutos, criando o calendário similar ao que utilizamos nos dias atuais.

Veja ao lado a quantidade de dias para cada mês dos calendários juliano e gregoriano.

Mês	Quantidade de dias no calendário juliano	Quantidade de dias no calendário gregoriano
Janeiro (<i>Januarius</i>)	31	31
Fevereiro (<i>Februarius</i>)	29 ou 30	28 ou 29
Março (<i>Martis</i>)	31	31
Abril (<i>Aprilis</i>)	30	30
Maiio (<i>Maius</i>)	31	31
Junho (<i>Junious</i>)	30	30
Julho (<i>Quintilis</i>)	31	31
Agosto (<i>Sextilis</i>)	30	31
Setembro (<i>September</i>)	31	30
Outubro (<i>October</i>)	30	31
Novembro (<i>November</i>)	31	30
Dezembro (<i>December</i>)	30	31

Fonte de pesquisa: Manuel Nunes Marques. **Origem e evolução do nosso calendário.** Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~helios/Mestre/H01orige.htm>. Acesso em: 30 jun. 2021.

- 3 Silvia anotou todas as atividades importantes que precisa realizar ao longo do primeiro semestre. Observe o calendário a seguir e escreva em seu caderno quais são os dias em que Silvia tem compromisso.



● Representação de um calendário referente a um semestre do ano de 2023.

3. Prova de inglês: 10 de março; consulta médica: 20 de março; aniversário da Bia: 19 de maio; levar o cachorro no veterinário: 29 de junho.

PROVA DE INGLÊS
NO 10º DIA DO MÊS
DE MARÇO.

CONSULTA COM
O MÉDICO 10 DIAS
APÓS A DATA DA
PROVA DE INGLÊS.

ANIVERSÁRIO DA BIA
60 DIAS APÓS
A CONSULTA COM
O MÉDICO.

LEVAR O CACHORRO
NO VETERINÁRIO NA
ÚLTIMA QUINTA-FEIRA
DO MÊS DE JUNHO.

27

- Após apresentar os calendários juliano e o gregoriano, pergunte aos estudantes como é chamado o ano em que o mês de fevereiro tem um dia a mais. Esse questionamento tem o objetivo de incentivar os estudantes a relembrarem conhecimentos já adquiridos. Espera-se que eles respondam que o ano em que fevereiro possui 29 dias é chamado ano bissexto.
- Comente com os estudantes que os termos entre parênteses no quadro referem-se aos nomes dos meses do ano em latim.
- Após a realização da atividade 3, se julgar conveniente, pergunte aos estudantes se eles costumam anotar os compromissos como Silvia. Em caso negativo, peça a eles que escrevam em pedaços de papel cada atividade que terão que realizar nos próximos três meses. Em seguida, com a ajuda dos pais ou responsáveis, oriente-os a colar esses papéis em um calendário. Essa estratégia contribui para desenvolver a **literacia familiar**.

AVALIANDO

Objetivo

- A atividade 3 possibilita verificar se os estudantes compreenderam que o calendário é um instrumento que contém informações sobre os dias, meses e anos e ajuda a organizar nossas tarefas cotidianas.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder a essa atividade, peça a eles que identifiquem, inicialmente, a sequência dos meses. Em seguida, peça a eles que indiquem onde estão representados os dias da semana. Dessa forma, avalie se eles conseguem "ler" um calendário corretamente e auxilie-os caso tenham dificuldade na contagem dos dias e meses.

BNCC E PNA

A abordagem desta página contribui para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 1**, visto que as mudanças pelas quais os calendários passaram permite que os estudantes compreendam que o conhecimento científico é um empreendimento humano, cultural e histórico.

A identificação de datas e a escrita por extenso de compromissos de um calendário, propostas na atividade 3, contribuem para o desenvolvimento de práticas de **numeração** e do componente **produção de escrita**, respectivamente.

ATIVIDADE EXTRA

- Depois de terminar a discussão do tema 5, organize a turma em grupos e sugira uma atividade de pesquisa para que eles encontrem imagens e curiosidades sobre outros tipos de calendários. Proponha que eles pesquisem o calendário chinês e calendários indígenas, como o do povo Guarani e dos povos indígenas do rio Tiquié.
- Eles podem utilizar editores de apresentações e montar slides digitais para apresentar aos colegas ou montar cartazes com as imagens e os textos sobre esses calendários.

VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

1. Objetivos

Identificar a Lua cheia.

Explicar como ocorre o ciclo lunar e as variações nas imagens aparentes da Lua que observamos durante seu ciclo.

Sugestão de intervenção

No item **a** desta atividade, peça aos estudantes que descrevam as características do quarto minquante, da lua nova, do quarto crescente e da lua cheia. Em seguida, peça a eles que comparem essas descrições com a imagem apresentada na atividade.

Caso tenham dificuldades para responder ao item **b**, pergunte que astro ilumina a Lua e questione se ela fica parada no espaço ou se possui uma órbita em volta da Terra. Você pode também sugerir que eles observem o esquema do item **c** e realizem a atividade sugerida nesse item.

Para responder ao item **c**, diga para os estudantes que eles devem imaginar o que um observador na Terra estaria vendo. Para facilitar, peça aos estudantes que desenhem as situações em seus cadernos, atentando para as regiões iluminadas e sombreadas. Em seguida, pergunte quais partes da Lua são visíveis da Terra em cada situação.

2. Objetivo

Analisar a projeção das sombras de acordo com a posição da fonte de luz.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para identificar a imagem com a projeção incorreta, peça a eles que se lembrem da atividade prática realizada na página 13, em que eles construíram um gnômon e marcaram a projeção das sombras em dois horários. Questionar se as sombras registradas ficavam do mesmo lado do Sol ou se elas ficavam do lado oposto. Outra opção seria solicitar aos estudantes que observem a posição do Sol e a posição das sombras de objetos no pátio da escola. Oriente-os para que não olhem diretamente para o Sol.



VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO



1. Marcos vive no Hemisfério Sul e fotografou a Lua. Observe a imagem ao lado.

a) Como é chamada a fase da Lua registrada por Marcos?

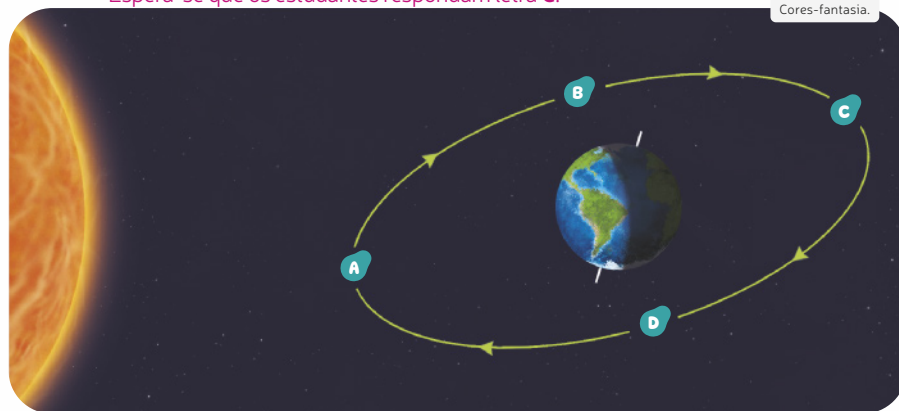
b) Por que vemos o aspecto aparente da Lua mudar durante o ciclo lunar?

c) Escreva em seu caderno a letra que indica a posição em que a Lua se encontrava no momento em que Marcos registrou a imagem. **Espera-se que os estudantes respondam letra C.**



Imagem da Lua registrada por Marcos.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

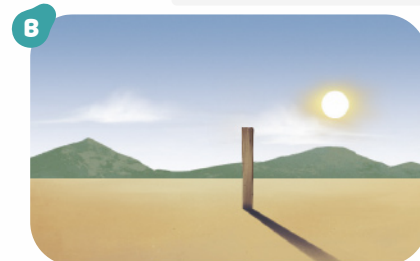
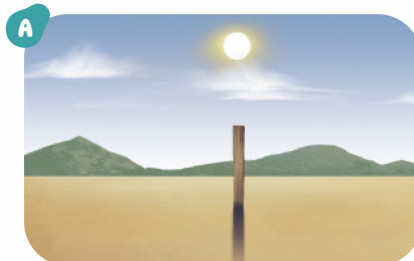


Representação do ciclo lunar.



2. Observe as imagens a seguir e reproduza em seu caderno aquela que apresenta a sombra na posição incorreta, corrigindo-a.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



Representação da sombra de uma madeira.

Representação da sombra de uma madeira.

Espera-se que os estudantes percebam que a situação A está correta e a B, incorreta. Dessa maneira, eles devem desenhar corretamente a sombra projetada pela vareta na situação B, em que ela deve estar do lado oposto ao Sol.

28

BNCC E PNA

As atividades desta página contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EFO4CI11** e **EFO4CI09**, pois os estudantes devem informar o período de tempo regular do movimento de translação da Lua em volta da Terra e corrigir a posição da sombra de uma vara projetada pelo Sol, respectivamente.

As respostas sobre as fases da Lua na atividade 1 contribuem para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**.

3. Reproduza as frases a seguir em seu caderno e as complete usando apenas números.

- Um ano regular tem  dias.
- Um ano bissexto tem  dias e ocorre a cada  anos.
- Um ano tem  meses, dos quais  meses têm 31 dias.
- Uma semana tem  dias, equivalente a  horas.
- Um ano regular tem  horas.

a) 365. b) 366; 4. c) 12; 7. d) 7; 168. e) 8 760.

4. Júlio e seu pai foram acampar. Escreva em seu caderno quais dos objetos a seguir eles podem usar para se orientar geograficamente.

Espera-se que os estudantes respondam que os equipamentos são GPS, mapa e bússola.



Mapa.



Corda.



Saco de dormir.



GPS.



Bússola.



Garrafa.



Apito.



Lanterna.

• Explique com suas palavras como funciona cada um desses objetos.

Resposta pessoal. O objetivo desta atividade é levar os estudantes a escrever o que compreenderam sobre o funcionamento de cada um dos itens: bússola, GPS e mapa.

29

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

3. Objetivos

Conhecer a duração dos meses e anos.

Calcular a quantidade de horas que uma semana e um ano possuem.

Sugestão de intervenção

Caso os estudantes tenham dificuldade para responder a esta atividade, lembre-os que o ano chamado de regular é aquele que não é bissexto, e que este último é aquele que possui o dia 29 de fevereiro. Se necessário, oriente-os a consultar a tabela da página 27, questionando previamente se o calendário que utilizamos é o juliano ou o gregoriano. Para a realização desta atividade, os estudantes também podem consultar um calendário.

4. Objetivos

Reconhecer alguns instrumentos de orientação geográfica.

Explicar o funcionamento de alguns instrumentos de orientação geográfica.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes tiverem dificuldade de reconhecer os instrumentos de orientação, pergunte a eles qual é a utilidade de cada objeto apresentado. Caso não saibam a utilidade de algum desses objetos, verifique a possibilidade de levar um exemplar para os estudantes manusearem.

Caso eles não se lembrem do funcionamento de algum equipamento, diga que um deles fornece informações sobre a posição dos pontos cardeais por meio do campo magnético da Terra, outro permite a localização com base em pontos de referência e o terceiro fornece a posição atual deles por meio de satélites. Assim, peça a eles que associem os modos de funcionamento aos instrumentos.

PNA

O cálculo da quantidade de horas, de dias, de meses e de anos na atividade 3, incluindo os cálculos da quantidade de horas que uma semana e um ano têm, contribuem para desenvolver práticas de **numeracia**. Já a escrita das respostas sobre a utilização de instrumentos de localização na atividade 4 contribui para desenvolver o componente **produção de escrita**.

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação que forneceram importantes informações sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos. Agora, chegou o momento de avaliar se os objetivos propostos para esta unidade foram atingidos. Para isso, veja a seguir algumas possibilidades de avaliação formativa que lhe permitem monitorar a aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

Com o intuito de auxiliar no monitoramento da aprendizagem, sugerimos que seja feito o registro da trajetória de cada estudante em fichas de avaliação. Um modelo desse tipo de ficha pode ser encontrado na página XI deste manual.

AVALIANDO

Objetivo: Conhecer diferentes formas de se orientar geograficamente.

Sugestão de intervenção: Apresente aos estudantes quatro situações para que eles sugiram uma forma de localização para cada uma delas. Utilizando imagens ou apenas descrevendo as condições, apresente a primeira situação: como uma pessoa, sem nenhum tipo de instrumento de localização, pode determinar os pontos cardeais apenas observando o céu durante o amanhecer? Nesse caso, os estudantes podem sugerir se basear na direção em que o Sol surge no horizonte pela manhã.

Na segunda situação, ainda sem qualquer tipo de instrumento de localização, mas podendo observar o céu, pergunte como uma pessoa se localizaria durante a noite. Nesse caso, os estudantes podem sugerir observar a posição de algumas constelações, como o Cruzeiro do Sul.

Em uma terceira situação, pergunte como uma pessoa poderia se localizar em uma mata fechada, sem visibilidade do céu e qualquer tipo de sinal de satélite. Nesse caso, os estudantes podem sugerir o uso de uma bússola.

Na quarta e última situação, questione qual é a maneira mais fácil de uma pessoa, dentro de uma cidade, se localizar e se deslocar em uma rua que não conhece. Nesse caso, os estudantes podem sugerir o uso do GPS.

Objetivo: Compreender que a Terra gira em torno do próprio eixo e conhecer os efeitos decorrentes deste movimento.

Sugestão de intervenção: Procure na internet um vídeo em *time lapse* do nascer ou do pôr do Sol em que seja visível o movimento aparente do Sol no céu. Em seguida, peça aos estudantes que expliquem como ocorre esse movimento aparente do Sol no céu. Se eles responderem que é o Sol que se move ao redor da Terra, peça a eles que desenhem na lousa um esquema simplificado do Sistema Solar e, em seguida, que verifiquem, com base nesse esquema, se seria possível o Sol orbitar a Terra. Por fim, verifique se eles relacionam o movimento aparente do Sol no céu ao movimento de rotação da Terra. Você pode também dispor um globo terrestre e uma lanterna e solicitar aos estudantes que demonstrem como se dá a ocorrência dos dias e das noites.

Objetivo: Conhecer o movimento de translação da Terra e seus efeitos nas estações do ano.

Sugestão de intervenção: Mostre aos estudantes um globo terrestre e questione por que o globo possui uma inclinação nesses modelos. Em seguida, identifique a linha do equador e pergunte quais são os nomes das regiões do planeta que ela separa. Na sequência, pergunte se o fato de o planeta ser inclinado tem alguma influência em nossa vida. Utilize alguma fonte de luz para simular a iluminação solar, colocada na posição correspondente a algum dos solstícios, e pergunte se as regiões do planeta separadas pela linha do equador recebem a mesma quantidade de luz solar. Por fim, peça aos estudantes para considerarem algum hemisfério e posicionarem o globo terrestre na posição das demais estações do ano, identificando cada uma delas.

Objetivo: Conhecer o ciclo da Lua.

Sugestão de intervenção: Desenhe na lousa um esquema similar ao encontrado no final da página 23 do **Livro do estudante**, com o Sol, a Terra e a Lua (incluindo sua órbita). Inicialmente, represente a Lua apenas na posição de lua cheia. Peça aos estudantes que digam o nome da fase representada e como ela é vista no céu. Em seguida, represente a Lua na posição de lua minguante e faça os mesmos questionamentos. Para as próximas fases, peça aos estudantes que vão até a lousa e completem o desenho, informando também o nome da fase e a sua aparência no céu. Por fim, questione quanto tempo leva para o ciclo representado se completar.

Objetivo: Compreender como um calendário é construído e identificar as informações presentes nele.

Sugestão de intervenção: Com um calendário gregoriano em mãos, diga para os estudantes que um ano regular possui 365 dias e que os meses têm cerca de 30 dias. Em seguida, pergunte a eles se esses períodos de tempo se assemelham ao de algum evento astronômico estudado na unidade. Se eles não conseguirem se lembrar, pergunte quanto tempo dura a translação do planeta Terra em volta do Sol e a translação da Lua em volta da Terra. Na sequência, mostre a imagem de um calendário de 4 anos e pergunte quais são os períodos de tempo e informações que o calendário apresenta.

Objetivos da unidade

- › Identificar as características dos materiais em cada estado físico.
- › Compreender o que são misturas.
- › Identificar misturas em diferentes contextos do dia a dia.
- › Identificar e classificar as misturas em homogêneas ou heterogêneas.
- › Identificar substâncias que são dissolvidas em água.
- › Conhecer substâncias insolúveis em água.
- › Conhecer algumas técnicas de separação de misturas.

Esta unidade trabalha as características da matéria e das misturas, as transformações que os materiais podem sofrer e as formas de fazer a separação dessas misturas.

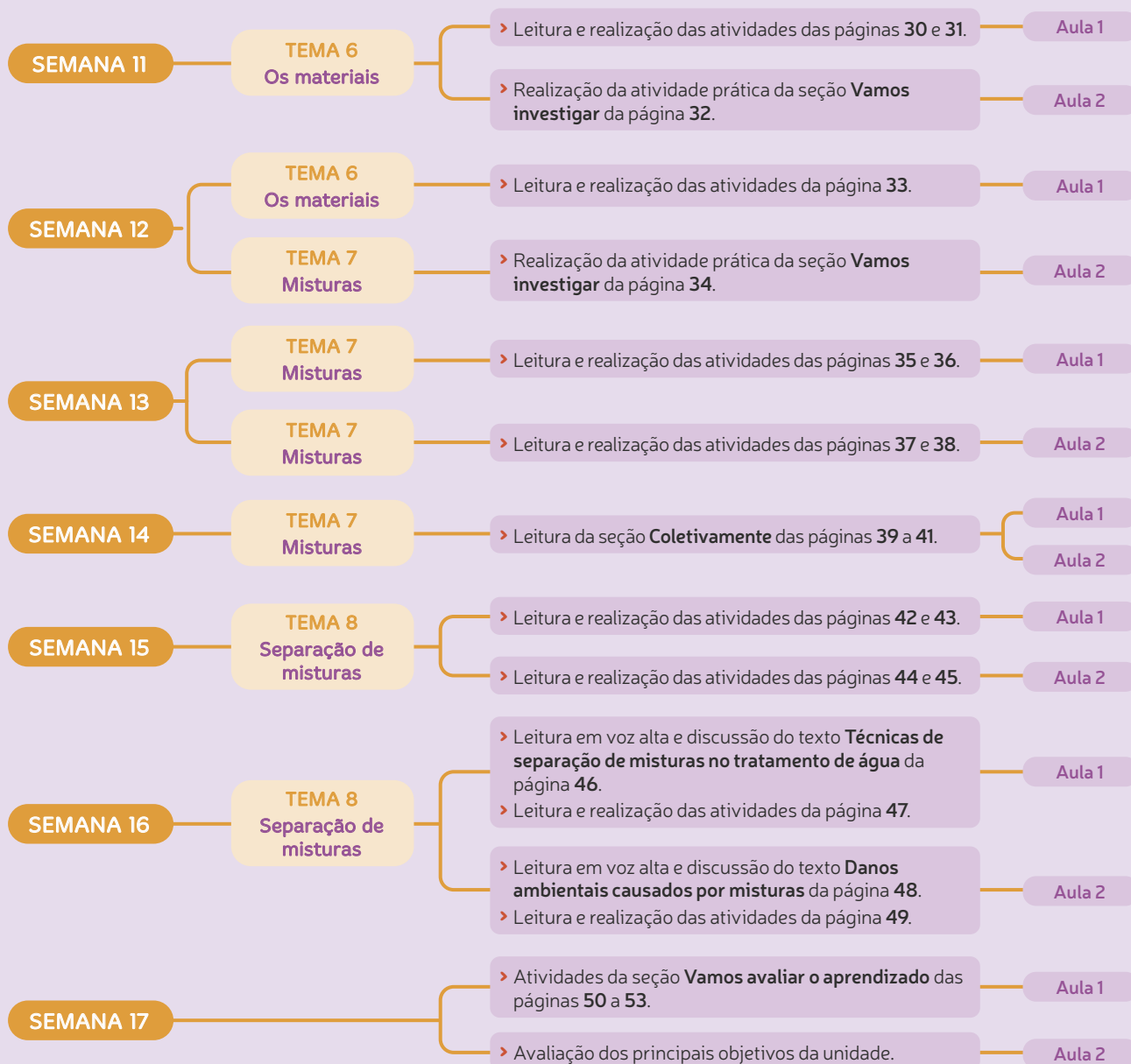
O tema 6 aborda as principais características dos componentes em cada estado físico da matéria.

O tema 7 aborda o conceito de misturas, os materiais e seus respectivos estados físicos, a classificação das misturas em homogêneas ou heterogêneas e as etapas visíveis das fases heterogêneas.

Já o tema 8 aborda as diferentes técnicas de separação de misturas e suas aplicações, além de observar algumas dessas técnicas no cotidiano.

A consolidação dessas aprendizagens em que o estudante se apropria de conhecimentos sistematizados de Ciências contribui para a progressão do conhecimento, que será pré-requisito para o desenvolvimento de habilidades de anos posteriores.

PROPOSTA DE ROTEIRO



SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Verifique a possibilidade de fazer um suco com os estudantes. Para isso, providencie os ingredientes e confira se alguém da turma possui restrições alimentares. Leve-os à cozinha da escola e pergunte como fariam para preparar uma limonada, por exemplo. Eles podem responder que utilizariam suco de limão, água e açúcar. Questione-os sobre o modo de preparo até que constatem que é necessário misturar diferentes ingredientes para fazer o suco. Situações do dia a dia, como o preparo de receitas, possibilitam aos estudantes identificar diferentes misturas, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**.

Peça que observem as fotografias e digam que outros pratos poderiam ser feitos com os ingredientes apresentados. É importante que os estudantes observem que as misturas variam de acordo com a quantidade, o tipo de ingrediente e o que é feito com eles. Explique que as misturas podem passar por aquecimento, resfriamento ou dissolução, por exemplo, trabalhando com eles a habilidade **EF04CI02**.

Proveite a atividade para conversar sobre manter uma alimentação equilibrada e como isso impacta a saúde do ser humano. Espera-se que os estudantes comentem que a alimentação deve ser composta por alimentos variados e em quantidade suficiente, sem excesso ou falta de nutrientes, contribuindo para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 7**.

UNIDADE

2

MATÉRIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES

O preparo de alimentos é um momento importante e, além de saboroso, pode ser divertido. Selecionar os ingredientes, lavar, cortar, temperar e, por fim, cozinhá-los envolve diversas transformações e misturas de substâncias em diferentes estados físicos.

Vamos estudar as propriedades dos materiais, suas transformações e as misturas?

Ingredientes variados para o preparo de um prato.

30

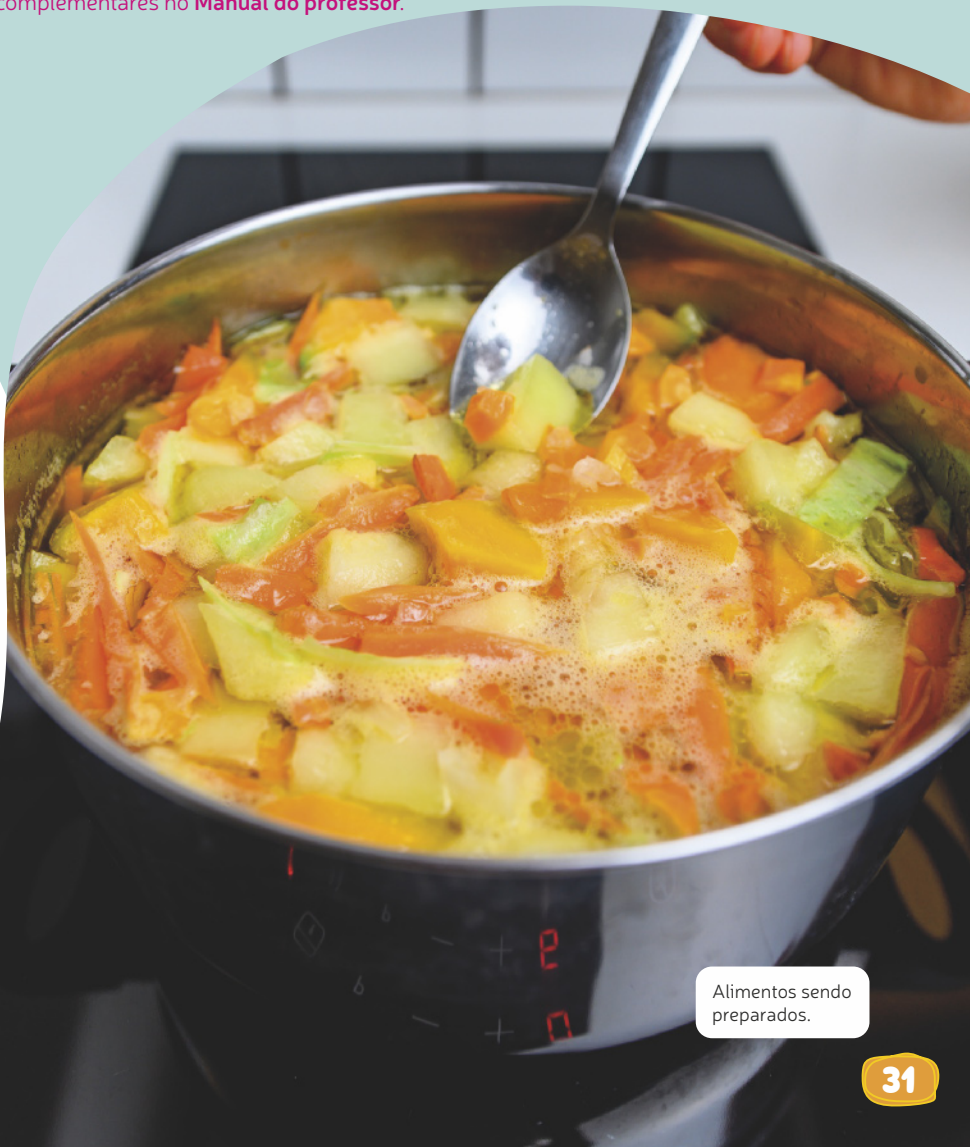
BNCC E PNA

A abordagem desta unidade favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**, pois permite que os estudantes identifiquem misturas no cotidiano, com base nas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição; da habilidade **EF04CI02**, pois os incentiva a testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade); e da habilidade **EF04CI03**, pois aborda mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento que são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) ou não (como o cozimento do ovo, a queima do papel, entre outros).

As atividades propostas nas páginas de abertura contribuem para o desenvolvimento de habilidades de **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

- 1 Você já preparou ou ajudou alguém a preparar uma receita? Quantos ingredientes você utilizou?
- 2 Em sua opinião, o que está acontecendo com os alimentos que estão dentro da panela?
- 3 O que você entende por misturas?

1, 2 e 3: Respostas pessoais. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.



31

- Inicie o trabalho com as páginas 30 e 31 pedindo aos estudantes que descrevam as imagens e que tipo de alimento eles consideram que esteja sendo preparado.
- Ao abordar a atividade 1, apresente fotografias de diferentes alimentos *in natura*, como frutos, legumes, carnes, temperos e verduras, e de alimentos resultantes de misturas dos ingredientes apresentados, como salada, sopa, canja, picadinho, feijoada, entre outros. Pergunte o que acontece com os ingredientes antes que o prato seja feito. Averigue se os estudantes reconhecem que eles precisam ser cortados; alguns podem ser temperados antes do consumo, enquanto outros precisam passar por cozimento para então serem temperados. Aborde as receitas dos pratos apresentados e o modo de preparo de maneira sucinta.

Orientações complementares

1. O objetivo desta questão é que os estudantes exponham suas vivências com relação a misturas em seu cotidiano por meio do preparo de receitas. Esta questão permite abordar a noção de misturas.
2. Espera-se que os estudantes respondam que os alimentos estão passando por uma transformação, no caso, sendo cozidos.
3. Espera-se que os estudantes comentem que mistura refere-se a junção de duas ou mais substâncias, como água e sal. Esta atividade permite avaliar os conhecimentos que eles têm de misturas.

ATIVIDADE EXTRA

- Leve papéis recortados na forma de quadrados e proponha aos estudantes a construção de um *origami*. Acesse o site a seguir. Disponível em: <https://www.comofazerorigami.com.br/origami-de-gato-2/>. Acesso em: 30 jun. 2021. Faça o *origami* com eles e pergunte que tipo de transformação ocorreu, se as dobraduras alteraram a composição do papel ou apenas o formato. Providencie também uma vela e acenda o pavio. Pergunte também se a transformação que ocorre com a parafina e o pavio é a mesma que acontece com o papel. É importante que eles percebam que a parafina sofre aquecimento e muda de estado físico, enquanto o pavio queima, se transformando em cinzas. Esse tipo de atividade permite que os estudantes diferenciem as transformações químicas das físicas.

OBJETIVO

► Descrever as características de materiais sólidos e líquidos.

- Inicie esta atividade solicitando aos estudantes que identifiquem em que estados físicos da matéria estão a rocha, o gelo e a água.
- Leia o procedimento com os estudantes e verifique o que eles esperam após a realização das etapas. Anote as respostas na lousa.
- Peça que escrevam as respostas das questões no caderno. Retome as respostas que eles apresentaram durante a leitura das etapas e peça que as comparem com suas conclusões.
- Peça aos estudantes que aguardem o cubo de gelo derreter e o coloquem nos diferentes recipientes. Eles podem perceber que a água no estado sólido permanece com o volume definido enquanto no estado líquido ocupa o volume do recipiente.
- Caso considere necessário, leve recipientes de diferentes formatos para que os estudantes percebam o que acontece quando líquidos são colocados em diferentes recipientes, com formatos e capacidades diferentes.

Orientações complementares

► Espera-se que os estudantes comentem que materiais sólidos mantêm o mesmo formato, independente do recipiente em que se encontram, já os materiais líquidos mudam de formato ao serem transferidos de um recipiente para outro.

1. Espera-se que os estudantes respondam que a rocha e o cubo de gelo estavam no estado sólido e a água estava no estado líquido.

2. Espera-se que os estudantes respondam que a rocha e o cubo de gelo mantiveram seu formato. Já a água em estado líquido adquiriu o formato do recipiente.

3. Espera-se que os estudantes respondam que a água não coube no copo. Só foi possível colocar o volume de 50 mL.

4. Espera-se que os estudantes respondam que os resultados foram diferentes por causa da capacidade dos copos de água e do volume de água em cada caso. 50 mL de água cabem no copo com capacidade para 300 mL, mas o inverso não é possível.

TEMA 6

OS MATERIAIS



VAMOS INVESTIGAR

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

- O que você acha que acontece com formato de um material sólido quando tiramos de um recipiente e colocamos em outro? E com materiais líquidos?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 4 copos descartáveis de 300 mL
- 4 copos descartáveis de 50 mL
- água
- 1 rocha pequena
- 1 cubo de gelo

A Coloque a rocha em um copo de 50 mL. Faça o mesmo com o cubo de gelo.

B Encha com água um copo de 300 mL e outro de 50 mL.

C Agora, transfira a rocha, o cubo de gelo e a água dos copos de 50 mL para os copos de 300 mL, separadamente. Observe o que ocorre com cada objeto e material.

D Na sequência, transfira a água do copo de 300 mL para um copo de 50 mL. As respostas das questões 1, 2, 3 e 4 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no Manual do professor.

1. Descreva as características dos materiais utilizados na atividade.
2. O que aconteceu com os objetos e materiais quando você realizou o procedimento C?
3. O que aconteceu quando você realizou o procedimento D?
4. Por que os resultados dos procedimentos C e D foram diferentes?



● Copos de 300 mL e 50 mL com os respectivos componentes no interior de cada um deles.

32

BNCC

Esta seção contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**, pois permite que os estudantes identifiquem misturas na vida diária com base nas propriedades físicas observáveis dessas misturas, reconhecendo as composições. Além disso, contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI03**, já que mostra, brevemente, mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento de materiais.

A seção abordada nesta página leva os estudantes a trabalhar processos, práticas e procedimentos de investigação científica, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**. Ademais, os incentiva a analisar, compreender e explicar fenômenos e processos relativos ao mundo natural, exercitando a curiosidade para fazer perguntas e buscar respostas com base nos conhecimentos das **Ciências da Natureza**, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

Na atividade da página anterior, vimos que os materiais apresentam características diferentes dependendo do estado físico em que se encontram. Veja a seguir as características dos materiais nos estados físicos sólido, líquido e gasoso.



No **estado físico gasoso**, os materiais não apresentam formato definido, e a água é conhecida como vapor de água quando está nesse estado. O ar atmosférico apresenta vapor de água. Um exemplo de vapor de liberação de água em nosso cotidiano é quando colocamos água para aquecer em uma panela ou chaleira.

No **estado físico sólido**, os materiais apresentam formato e volume definidos. Em geleiras ou *icebergs*, a água se encontra no estado sólido. Nas residências, os cubos de gelo utilizados em bebidas, por exemplo, representam a água no estado sólido.

No **estado físico líquido**, os materiais não têm formato definido, que variam de acordo com o local em que eles se encontram. Podemos encontrar a água nesse estado físico em rios, lagos, mares e oceanos, por exemplo. Nas residências, a água das torneiras está no estado físico líquido.

● Província de Santa Cruz, Argentina, em 2021.

1. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar lápis, caneta, carteira, lousa e borracha para o estado sólido; água e suco para o estado líquido; e ar para o estado gasoso.

1 Escreva em seu caderno o nome de um objeto ou material presentes na sua escola, que se encontra em cada estado físico: sólido, líquido e gasoso.

2 Três vezes na semana, Marcelo caminha com a mãe no parque da cidade. Antes de sair de casa, enche uma garrafa com água para levar consigo e se hidratar durante a atividade física.

a) Escreva qual é o estado físico de cada elemento destacado na imagem ao lado. **Garrafa plástica: sólido. Água: líquido. Ar: gasoso.**

b) Complete sua resposta escrevendo quais elementos têm e quais não têm formato definido. **A garrafa plástica tem formato definido. Já a água e o ar não têm formato definido, adquirindo o formato do recipiente que o contem.**



● Marcelo bebendo água em sua garrafa.

33

► Mostre as imagens da página 33 e explique brevemente os três estados físicos da água. Aproveite as imagens das geleiras para comentar sobre o derretimento pelo qual estão passando, indo do estado sólido para o líquido por causa da intensificação do efeito estufa no planeta. Aproveite essa oportunidade para discutir, brevemente, os efeitos nocivos das mudanças climáticas sobre o nível do mar e como isso pode impactar o planeta Terra e os seres vivos.

AVALIANDO

Objetivo

► As atividades 1 e 2 permitem avaliar se os estudantes identificam materiais nos estados sólido, líquido e gasoso.

Sugestão de intervenção

Caso algum estudante apresente dificuldade em reconhecer os estados físicos da matéria, leve para a sala de aula três garrafas plásticas do mesmo tamanho e formato; encha uma delas com água e deixe-a previamente no congelador, de modo que congele por completo. Encha outra garrafa com água em temperatura ambiente e deixe a terceira garrafa somente com ar. Apresente as três garrafas aos estudantes. Pergunte o que há no interior delas e em qual estado físico está. Verifique se eles identificam que duas garrafas contêm água, uma no estado sólido e outra no estado líquido, e a terceira garrafa apresenta ar em seu interior. Pergunte qual das garrafas escolheriam se quisessem se hidratar naquele momento. Pergunte também se Marcelo fosse levar a água para beber horas depois, qual delas deveria levar. É provável que os estudantes escolham a garrafa com água congelada, já que horas depois a água estaria mudando de estado físico. Essa abordagem permite discutir brevemente as mudanças de estado físico da água.

ATIVIDADE EXTRA

- Providencie cubos de gelo e três recipientes transparentes de diferentes formatos. Coloque os cubos de gelo nos recipientes, alcançando a capacidade máxima. Peça aos estudantes que observem o que acontece com o gelo com o passar do tempo. Pergunte-lhes se os cubos de gelo ocupam o mesmo espaço que a água no estado líquido e se mantêm o formato ou não. Retome com eles as características da água nos estados sólido e líquido em relação ao formato.
- Essa atividade leva os estudantes a observar, na prática, algumas características dos materiais nos estados sólido, líquido e gasoso, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

- Pergunte aos estudantes que fator afeta o estado físico da água. Averigue se eles relacionam as mudanças de estado físico ao calor. Trata-se de uma oportunidade para explicar que os materiais podem ser encontrados nos três estados físicos e que se mantêm ou passam de um estado a outro de acordo com a variação da temperatura.
- Ao realizar a leitura do enunciado da questão 2, incentive a prática de atividades físicas e a hidratação. Pergunte aos estudantes quais são seus esportes favoritos e se eles tomam água antes, durante e depois de realizá-los.

OBJETIVOS

- Compreender o que é uma mistura.
- Compreender que as misturas são formadas por diversos componentes.
- Identificar e classificar misturas homogêneas e heterogêneas.

Explique a eles que as etapas **A** e **B** referem-se à peneiração. Nesse processo, os sólidos de maior tamanho ficam retidos enquanto os de menor tamanho passam pelas aberturas da peneira.

Veja mais ideias sobre tintas com pigmentos naturais no *site* a seguir. Disponível em:

<https://novaescola.org.br/conteudo/1286/a-tinta-que-vem-da-natureza>. Acesso em: 21 jul. 2021.

Após a realização das pinturas, faça uma exposição dos desenhos produzidos pelos estudantes. Essa atividade permite o trabalho com o componente curricular **Arte**.

Orientações complementares

O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre misturas e pigmentos. Eles podem citar que podemos misturar corantes ou outras substâncias coloridas na cola branca para produzir tintas coloridas.

1. O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os processos de separação de misturas. Espera-se que eles respondam que o processo utilizado nos procedimentos **A** e **B** é a peneiração, empregada para separar partículas maiores e menores em misturas de sólidos ou separar partes sólidas das líquidas em uma mistura.

2. Espera-se que os estudantes respondam que a quantidade de pigmento utilizado influencia a cor da tinta e percebam que, quanto mais pigmento, mais intensa fica a cor da tinta. Já aumentando a quantidade de água e de cola branca, a tinta fica mais diluída (líquida) e mais clara (menos intensa).

3. Espera-se que os estudantes respondam que não, principalmente em relação à água e à cola branca.

4. O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os processos de separação de misturas. Comente que no processo de secagem da tinta ocorre a evaporação, no qual a água evapora e se separa do restante da mistura. No entanto, não podemos separar a cola dos pigmentos.

TEMA 7

MISTURAS



VAMOS INVESTIGAR



Como você faria para produzir tintas coloridas utilizando cola branca como base? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- cola branca
- solo rico em argila marrom
- copos descartáveis e potes plásticos para fazer as misturas e armazená-las
- água
- peneira
- beterraba
- 2 colheres de sopa



A Peça a um adulto que rale, amasse e peneire metade da beterraba para obter o caldo. Em seguida, armazene-o.



B Passe três colheres de solo pela peneira para retirar pequenas rochas e partes de plantas e deixá-lo mais fino.



C Em um pote plástico, misture o caldo de beterraba à cola. Para o solo peneirado, misture-o a meio copo de água e, em seguida, misture a água com solo à duas colheres de cola.



Para os pigmentos líquidos, adicione a cola branca e misture. Para os pigmentos em pó, dissolva os pigmentos em água e, depois, adicione a cola branca. Utilize as colheres de sopa como medida.



Tinta feita de solo.



1. Você sabe como se chama o processo utilizado nos procedimentos **A** e **B**? Para que ele é utilizado? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**



2. Como a quantidade dos materiais utilizados no preparo das tintas modifica a cor delas? **As respostas 2, 3 e 4 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no Manual do professor.**



3. Após o preparo da tinta, é possível identificar cada um dos ingredientes adicionados à mistura?



4. Após o preparo das tintas no procedimento **D**, em sua opinião, é possível separar os componentes da mistura?

34

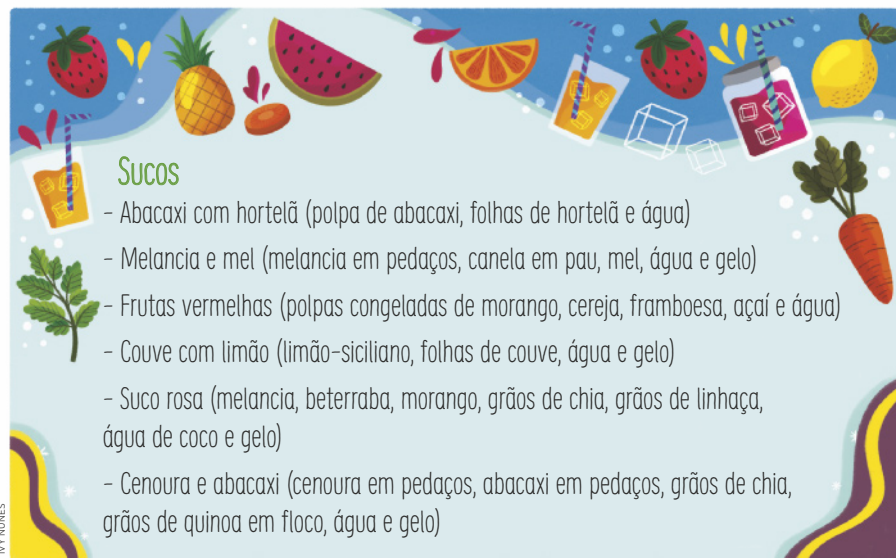
BNCC

Esse tema contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**, pois permite que os estudantes identifiquem misturas na vida cotidiana com base em propriedades físicas observáveis, reconhecendo as respectivas composições. Ele também promove o trabalho com a habilidade **EF04CI03**, pois aborda mudanças reversíveis e irreversíveis que podem ocorrer com as misturas.

A seção trabalhada nesta página leva os estudantes a dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, o que permite o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**. Além disso, os incentiva a analisar, compreender e explicar fenômenos e processos relativos ao mundo natural, exercitando a curiosidade para fazer perguntas e buscar respostas com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

Observe o cardápio de sucos a seguir.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação do cardápio de uma casa de sucos.

Para preparar os sucos, os funcionários do estabelecimento misturam os ingredientes e depois batem tudo no liquidificador.

1 Qual é o estado físico dos ingredientes utilizados para fazer o suco de frutas vermelhas? *Os estudantes devem citar que as polpas congeladas de morango, cereja, framboesa e açaí estão no estado sólido e a água, no estado líquido.*

Os sucos do cardápio são exemplos de misturas, pois são feitos com dois ou mais componentes. No dia a dia, temos contato com diferentes tipos de mistura.

Imagens sem proporção.

Para fazer um suco podemos misturar polpas de frutas e água.



● Copo de suco de frutas vermelhas.

Nas refeições, misturamos diferentes tipos de alimentos no prato.



● Prato com alimentos variados.

Alguns metais que utilizamos no cotidiano são misturas. O ouro amarelo usado em joias, por exemplo, é uma liga de ouro, prata e cobre.



● Aliança de ouro.

35

- Acompanhe o cardápio proposto e pergunte se os estudantes já consumiram algum dos sucos apresentados, qual é o suco preferido deles e quais são os ingredientes necessários para fazê-lo. Debatam se após misturar os componentes do suco é possível separá-los.
- Organize a turma em grupos de quatro a cinco estudantes e peça que montem um cardápio com cinco opções de sucos, ilustrando tanto as frutas a serem utilizadas quanto os sucos prontos. Averigue se eles relacionam as cores de alguns frutos à coloração final do suco.

ATIVIDADE EXTRA

- Junto aos estudantes, faça uma receita de massa de modelar com ingredientes encontrados na cozinha. Providencie uma xícara de sal, quatro xícaras de farinha de trigo, uma xícara e meia de água, três colheres de sopa de óleo e corante.
- Em um recipiente, misture todos os ingredientes com as mãos até formar uma massa. Se a massa ficar muito mole, adicione mais farinha de trigo. Caso ela fique quebradiça, misture mais água à massa. Misture diferentes corantes.
- Pergunte aos estudantes se acham que a massa de modelar produzida é uma mistura e se é possível separar os componentes dessa mistura.
- Indague o que acontece quando duas massas de modelar de cores diferentes são misturadas. É importante que eles observem a coloração para responder aos questionamentos.

- Pergunte aos estudantes se as misturas são feitas com componentes do mesmo estado físico. Explique que existem misturas com componentes em diferentes estados físicos, sejam elas homogêneas, sejam heterogêneas. Cite como exemplos o refrigerante e a sopa. Diga que os refrigerantes são formados por água, açúcar, corante e gás; já as sopas são preparadas com líquidos e sólidos.
- Uma maneira de mostrar a heterogeneidade é por meio de uma garrafa de água com gás. Antes de abri-la, questione: "O que acontece quando a tampa é retirada?". Peça aos estudantes que prestem bastante atenção à abertura da garrafa e notem o som do gás saindo, bem como a movimentação das bolhas de ar no interior do recipiente.

Uma mistura é constituída de dois ou mais materiais, denominados **componentes da mistura**. As misturas e seus componentes podem ser sólidos, líquidos ou gasosos. Veja os exemplos a seguir.

O ar atmosférico é uma **mistura gasosa**. Ele é formado por diferentes componentes gasosos, como nitrogênio, gás oxigênio e gás carbônico, além do vapor de água.

O álcool etílico hidratado, utilizado para desinfetar superfícies, é uma **mistura líquida**. Ele é formado por diferentes componentes líquidos, como álcool etílico e água.



JANAINA OLIVEIRA/ASC IMAGENS

● Álcool etílico.

A granola é um exemplo de **mistura sólida**. Ela contém diferentes componentes sólidos, como aveia, castanhas e frutas secas.



IMAGEM: GETTY IMAGES/SHUTTERSTOCK.COM

Imagens sem proporção.

● Granola.

Além disso, muitos componentes de uma mistura também podem ser misturas.

As geleias são exemplos de misturas geralmente compostas de água, frutas e açúcar. As frutas também são misturas formadas por componentes, como carboidratos, vitaminas e água.



BAIBAZ/SHUTTERSTOCK.COM

● Pêssegos e geleia de pêssego.

Observe a imagem ao lado.



2 A água mineral é uma mistura? Justifique sua resposta.

Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois ela contém diversas substâncias dissolvidas.

Rótulo de garrafa de água mineral. ●



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

Em algumas misturas, não conseguimos identificar visualmente seus componentes. Elas são chamadas misturas **homogêneas**. Já nas misturas **heterogêneas**, em geral, é possível identificar visualmente os diferentes componentes.

- 3** Observe as imagens das misturas a seguir e classifique-as como homogêneas ou heterogêneas. **A: heterogênea; B: homogênea.**



● Suco de laranja com gelo.



● Água mineral.

5. O suco de laranja com gelo é um exemplo de mistura heterogênea. Essa mistura apresenta duas fases: o gelo e a mistura de suco de laranja, água e açúcar.

As porções que apresentam aparência e composição uniforme das misturas heterogêneas são chamadas **fases**.

- 4** Na imagem ao lado, temos uma mistura de areia, água e óleo.

- a) Essa mistura é homogênea ou heterogênea?
É uma mistura heterogênea.
b) Quantas fases há nessa mistura?
Há três fases nessa mistura: areia, água e óleo.



Mistura de areia, água e óleo. ●

- 5** Na atividade 3, alguma mistura é heterogênea? Em caso afirmativo, ela apresenta quantas fases?

- 6** Em 2019, um grande vazamento de petróleo ocorreu no mar próximo à costa brasileira, formando uma imensa mancha sobre a água, como mostra a fotografia ao lado. O petróleo derramado atingiu praias das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, gerando diversos problemas ambientais.



Mancha de petróleo na praia do Janga, Pernambuco, em 2019. ●

● Por que o petróleo derramado no mar formou uma camada sobre a água? Espera-se que os estudantes comentem que a mancha se formou porque parte do petróleo não se mistura à água. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

37

AVALIANDO

Objetivo

► As atividades 4, 5 e 6 permitem a você observar se os estudantes identificam misturas homogêneas e heterogêneas, além do número defasesdasmisturasheterogêneas.

Sugestão de intervenção

Você pode complementar essa aula realizando uma atividade prática. Peça aos estudantes que se sentem em círculo. Forneça, então, pedaços de massinha de modelar de cores diferentes para cada um deles. Em seguida, pegue um pedaço de uma cor qualquer e entregue a um estudante. Peça que ele misture o próprio pedaço a esse e o mostre para o resto da turma; avaliem qual a cor resultante e se é possível distinguir os elementos (mistura heterogênea). Em seguida, passe essa mistura para o estudante subsequente, que deve misturar sua massinha a essa mistura e repetir o processo. Depois que todos tiverem misturado seus pedaços, avaliem juntos a cor e o tipo de mistura. Caso ainda seja possível distinguir diferentes cores, continue passando a massa de um estudante para outro para que eles misturem mais até que o resultado final seja uma mistura que apresenta uma só cor. Aproveite esse momento para discutir os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas.

Orientações complementares

- 6.** O objetivo desta questão é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a solubilidade de componentes na água. Assim, espera-se que eles comentem que a mancha se formou porque parte do petróleo não foi dissolvida na água.

- Comente com os estudantes que vazamentos de óleo são uma grave ameaça à biodiversidade marinha.
- Peça que realizem uma pesquisa sobre os efeitos nocivos do óleo à fauna marinha. Organize a turma em grupos de quatro a cinco estudantes e oriente-os a realizar uma pesquisa no laboratório de informática sobre os impactos causados aos seres vivos e ao ambiente. Peça que elaborem cartazes expondo os principais impactos ambientais em decorrência do derramamento de óleo. Solicite que apresentem os trabalhos aos colegas, socializando suas produções. Essa atividade favorece o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 3, 4 e 6**.
- Esse é um momento que pode ser usado para discutir também a mudança nas matrizes energéticas e como o uso de combustíveis não fósseis pode impactar positivamente a biodiversidade.

AVALIANDO

Objetivo

► A atividade permite a você observar se os estudantes compreendem os conceitos de solubilidade, soluto e solvente.

Sugestão de intervenção

Apesar de a água ser considerada um solvente de várias substâncias, sua capacidade de dissolução tem limite, formando, por exemplo, soluções saturadas. Conduza uma atividade com os estudantes para mostrar esse fato. Providencie um copo com água, uma colher e sal. Adicione uma colher de sal ao copo com água e vá adicionando outras colheres de sal, aos poucos. Antes de acrescentar o sal, pergunte aos estudantes se eles acham que será dissolvido. Se considerar interessante, adicione mais água para ver o que acontece com o sal excedente. Aproveite esse momento para discutir com os estudantes a capacidade de dissolução de alguns solventes e o que acontece quando se aumenta a concentração do soluto ou do solvente nas soluções.

A água é capaz de dissolver diversos componentes sólidos, líquidos e gasosos. Por isso, ela é chamada **solvente universal**. No entanto, alguns componentes não se dissolvem na água. Observe a seguir duas misturas.



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

Ao misturar óleo vegetal e água em um copo, formam-se duas camadas, com o óleo por cima e a água por baixo. Isso ocorre porque o óleo vegetal não se dissolve na água, ou seja, é um componente insolúvel em água.

● Mistura de óleo vegetal e água.

Ao misturar sal de cozinha e água em um copo, não é possível identificar visualmente o sal. Isso ocorre porque o sal se dissolve completamente na água, ou seja, o sal é um componente solúvel em água.



JOSE VITOR ELORZA/ASC IMAGENS

● Mistura de água e sal.

As substâncias que conseguem dissolver outras são chamadas **solvente** e as substâncias dissolvidas são chamadas **soluto**. No exemplo anterior, a água é o solvente e o sal é o soluto.

7

Escreva as frases a seguir no caderno substituindo cada ● pela palavra do quadro adequada.

açúcar • areia • álcool • heterogênea • óleo • solutos



a) O ● e o ● se dissolvem na ●, portanto, nessa mistura são chamados ●. Nesse caso, a água é chamada ●. açúcar; álcool; água; solutos; solvente.



b) A ● e o ● não se dissolvem na água, tratando-se de uma mistura ●. areia; óleo; heterogênea.

38

BNCC

Este assunto contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CI01, já que permite que os estudantes identifiquem misturas na vida diária com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.



COLETIVAMENTE

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

1 CONHECENDO O PROBLEMA

Leia os textos a seguir com o professor e os colegas, em voz alta.

O corpo humano necessita de diferentes tipos de nutrientes para se manter saudável e se desenvolver. Esses nutrientes são obtidos por meio dos alimentos. Portanto, devemos consumir alimentos variados e de boa qualidade para garantir a quantidade suficiente de nutrientes e manter a saúde.

A recomendação é que a base de nossa alimentação seja de alimentos *in natura* e minimamente processados, de forma a reduzir o consumo de alimentos processados e evitar os ultraprocessados.

Os **alimentos *in natura*** são obtidos diretamente de plantas, como legumes, verduras e frutas, ou animais, como carnes, leite e ovos.



Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

● Representação de cenoura, brócolis e couve.



● Representação de arroz, farinha de trigo e carne bovina.

Os **alimentos minimamente processados** são os que sofreram alterações mínimas, como grãos secos e polidos (arroz, por exemplo), farinhas e carnes cortadas e congeladas.

Os **alimentos processados** são fabricados com a adição de sal, açúcar ou outro material de uso culinário a um alimento *in natura*, incluindo alimentos em conserva, como queijos, pães e frutas em calda



● Representação de pão, queijo e pêssego em conserva.



● Representação de sorvete, salgadinho de milho e frango empanado.

Os **alimentos ultraprocessados** são fabricados com pouco ou nenhum alimento *in natura*, como biscoitos recheados, balas, sorvetes, salgadinhos, refrigerantes, carnes empanadas e macarrão instantâneo. Eles são produzidos com ingredientes de uso industrial que imitam sabores e odores, envolvendo diversas técnicas e etapas de processamento. Alguns deles têm sal, açúcar e gordura em excesso.

OBJETIVOS

- Reconhecer a importância de dar preferência à ingestão de alimentos *in natura* e minimamente processados.
- Diferenciar alimentos *in natura*, minimamente processados, processados e ultraprocessados.
- Avaliar a própria alimentação.
- Organizar uma apresentação sobre alimentação saudável.

1 CONHECENDO O PROBLEMA

- Se possível, inicie a abordagem do tema dessa seção levando alimentos para a sala de aula, como ovos, vegetais, frutos, pão industrializado, manteiga, leite longa vida e embalagens vazias de macarrão.
- Peça aos estudantes que classifiquem os alimentos utilizando critérios próprios. Eles podem classificar os alimentos em frescos, crus e industrializados. Pergunte que tipos de alimentos eles mais consomem. Aproveite para questioná-los sobre se eles consideram a própria alimentação equilibrada e adequada para a manutenção da saúde.
- Aproveite para oferecer um lanche com alguns dos alimentos apresentados. Faça uma vitamina utilizando o leite e os frutos e lembre os conceitos abordados sobre as misturas.

Esta seção também incentiva os estudantes a conhecer, apreciar e cuidar de si e do próprio corpo, promovendo o bem-estar, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 7**.

Esse tema incentiva os estudantes a relacionar os conhecimentos das **Ciências da Natureza** com questões científico-tecnológicas, socioambientais e relativas à saúde individual e coletiva, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 8**.

Esse conteúdo também permite trabalhar os Temas contemporâneos transversais **Saúde e Educação alimentar e nutricional**, já que exige a aplicação de conhecimentos para reconhecer a importância de uma alimentação equilibrada.

As atividades propostas nessa seção contribuem para o desenvolvimento dos componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

- O trabalho com o gênero textual reportagem permite uma conexão com a área de **Linguagens**, especialmente com o componente curricular **Língua Portuguesa**. O uso desse recurso permite que os estudantes estabeleçam a relação entre a alimentação e a saúde.
- Peça-lhes que anotem no caderno as palavras que não conhecem. Ao final da leitura, pergunte a eles quais palavras eles anotaram e as escreva na lousa. Explique os termos, ampliando o vocabulário dos estudantes.
- Para mais informações sobre as doenças citadas na reportagem, acesse os sites a seguir.

Referências complementares

- **Einstein**. Disponível em: <https://www.einstein.br/guia-doencas-sintomas/info/#21>. Acesso em: 22 jul. 2021. Nesse link, é possível ler mais informações sobre a hipertensão arterial.
- **SBEM**. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/10-coisas-que-voce-precisa-saber-sobre-diabetes/>. Acesso em: 22 jul. 2021. Nesse site, há informações sobre diabetes.
- **Drauzio Varella**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/artigos/como-manter-seu-colesterol-sob-controle-artigo/>. Acesso em: 22 jul. 2021. Nesse link, há informações sobre hipercolesterolemia.
- **Drauzio Varella**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/artigos/prevencao-ao-cancer-artigo/>. Acesso em: 22 jul. 2021. Nesse link, há informações sobre prevenção ao câncer.

Como vimos, os alimentos ultraprocessados são industrializados e levam aditivos, como conservantes, corantes e intensificadores de aroma e sabor.

Os aditivos têm a função de fazer o alimento durar mais tempo e apresentar cor, aroma e sabores mais intensos, deixando-os mais atrativos. No entanto, essas substâncias podem causar alergias e outros problemas de saúde.

Leia o trecho da reportagem a seguir com o professor e os colegas, em voz alta.

Pesquisadores alertam para riscos dos alimentos ultraprocessados

[...]

Estima-se que dois terços das doenças crônicas no mundo – incluindo diabetes, hipertensão, colesterol alto e diversas outras complicações cardiovasculares, além de vários tipos de câncer – estão relacionados a maus hábitos alimentares. E um dos hábitos alimentares mais nocivos à saúde atualmente, segundo os pesquisadores, é justamente o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, como refrigerantes, bolachas, salgadinhos, salsichas e hambúrgueres, doces e sorvetes industrializados, margarina, preparações de bolo, macarrão e molhos instantâneos, entre outros.

[...]

Herton Escobar. Pesquisadores alertam para riscos dos alimentos ultraprocessados. *Jornal da USP*, 3 dez. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisadores-alertam-para-riscos-dos-alimentos-ultraprocessados/>. Acesso em: 8 jun. 2021.



- a)** Que tipos de alimento devemos ingerir em maior quantidade para manter a saúde? Por quê? *Espera-se que os estudantes respondam alimentos in natura e minimamente processados, pois os processados e ultraprocessados contêm conservantes ou outros aditivos prejudiciais à saúde.*

- Relembre os estudantes de que, para manter a saúde e evitar o desenvolvimento de doenças, é importante manter hábitos saudáveis, como alimentação equilibrada, prática de atividades físicas e consumo de cerca de dois litros de água diariamente. Converse com eles sobre os hábitos que eles têm e como isso contribui para uma vida saudável.

2

ORGANIZANDO AS IDEIAS

a) e b) Respostas pessoais. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

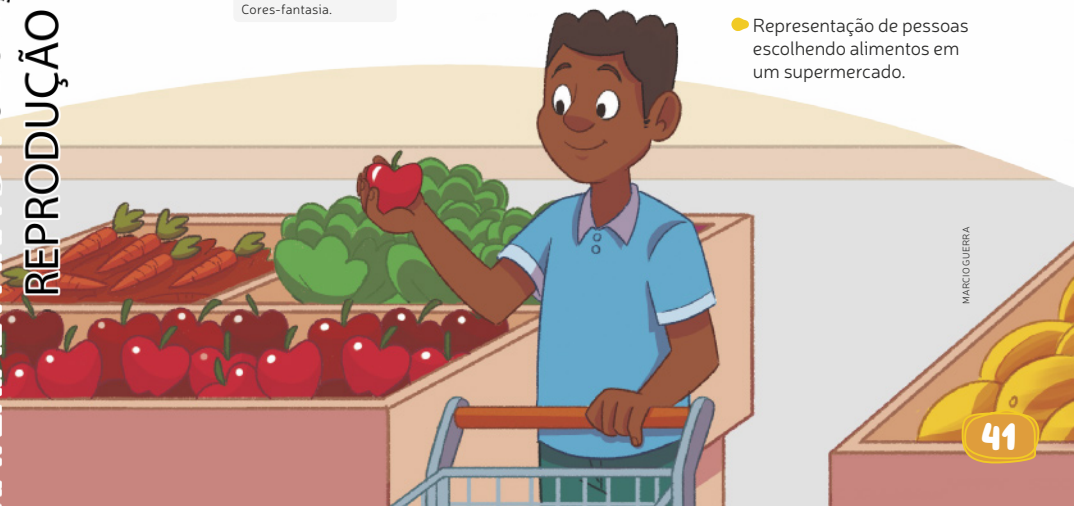
- a) Em sua alimentação, você consome alimentos ultraprocessados? Cite alguns deles.
- b) Recorte a tabela nutricional e os ingredientes presentes nas embalagens de diferentes tipos de alimento: minimamente processados, processados e ultraprocessados. Depois, realize as seguintes etapas.
- Separe as tabelas e os ingredientes de acordo com a classificação dos alimentos.
 - Compare a quantidade de ingredientes dos alimentos.
 - Anote os nomes dos ingredientes que você não conheça e pesquise a função deles nos alimentos.

3

BUSCANDO SOLUÇÕES

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

- a) Com a ajuda do professor, faça uma palestra sobre como manter uma alimentação equilibrada, com ingredientes minimamente processados ou não processados.
- Organizem os dados coletados na pesquisa e relacionem essas informações à importância de especificar todos os ingredientes nos rótulos de alimentos.
 - Façam panfletos para entregar após a palestra, alertando para os problemas que aditivos, conservantes e corantes podem causar à saúde humana.

Imagens sem proporção.
Cores-fantasia.Representação de pessoas
escolhendo alimentos em
um supermercado.

2

ORGANIZANDO AS IDEIAS

- Para que os estudantes façam as atividades solicitadas em **Organizando as ideias**, leve diferentes rótulos de alimentos para a sala de aula. Organize-os em grupos de quatro integrantes. Auxilie-os a interpretar os rótulos dos alimentos e a classificá-los de acordo com seu nível de processamento.
- Se possível, providencie papel *kraft*, para que os estudantes o dividam em três partes: minimamente processados, processados e ultraprocessados. Oriente-os a classificar os rótulos, colando-os na coluna correspondente. Peça aos grupos que socializem seus cartazes e comparem os alimentos.

Orientações complementares

- a) O objetivo desta questão é incentivar os estudantes a analisar a própria alimentação, identificando os alimentos ultraprocessados que consomem. Eles podem citar biscoitos, salgadinhos, empanados, entre outros alimentos.
- b) O objetivo desta questão é fazer os estudantes verificarem e analisarem a composição dos alimentos que consomem. Eles podem observar que os alimentos ultraprocessados contêm mais ingredientes que os demais, pois recebem conservantes, corantes, estabilizantes, entre outros aditivos.

3

BUSCANDO SOLUÇÕES

- No trabalho com as questões tratadas em **Buscando soluções**, oriente os estudantes na organização da palestra. Os cartazes feitos com papel *kraft* podem ser utilizados nessa palestra.

ATIVIDADE EXTRA

- Após a realização dessas atividades, peça aos estudantes que pensem nos alimentos preparados e distribuídos na merenda escolar. Pergunte se os tipos de alimentos ofertados são, em sua maioria, *in natura* ou minimamente processados. Peça que avaliem também os alimentos comercializados na cantina.
- Discuta com os estudantes sobre mudanças que poderiam ser feitas para melhorar a qualidade da alimentação deles a partir dos alimentos disponíveis na escola.

Orientações complementares

- a) O objetivo desta atividade é levar os estudantes a compartilhar as informações sobre os alimentos ultraprocessados e sua composição. Eles devem citar os problemas de saúde causados pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados e a importância de cuidar da alimentação e ter como base alimentos *in natura* e minimamente processados.

- Averigue a possibilidade de levar os estudantes ao supermercado, a fim de elaborarem um ou mais vídeos curtos, por meio de aplicativos de celular, mostrando os tipos de alimentos e sua classificação. Aproveite para utilizar recursos digitais, pois eles ajudam na aprendizagem ativa.
- Converse com a equipe diretiva e organizem um espaço na escola para convidar a comunidade escolar a assistir à palestra. Trata-se de um trabalho de conscientização da necessidade de uma alimentação que contribua para a saúde.

TEMA 8

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

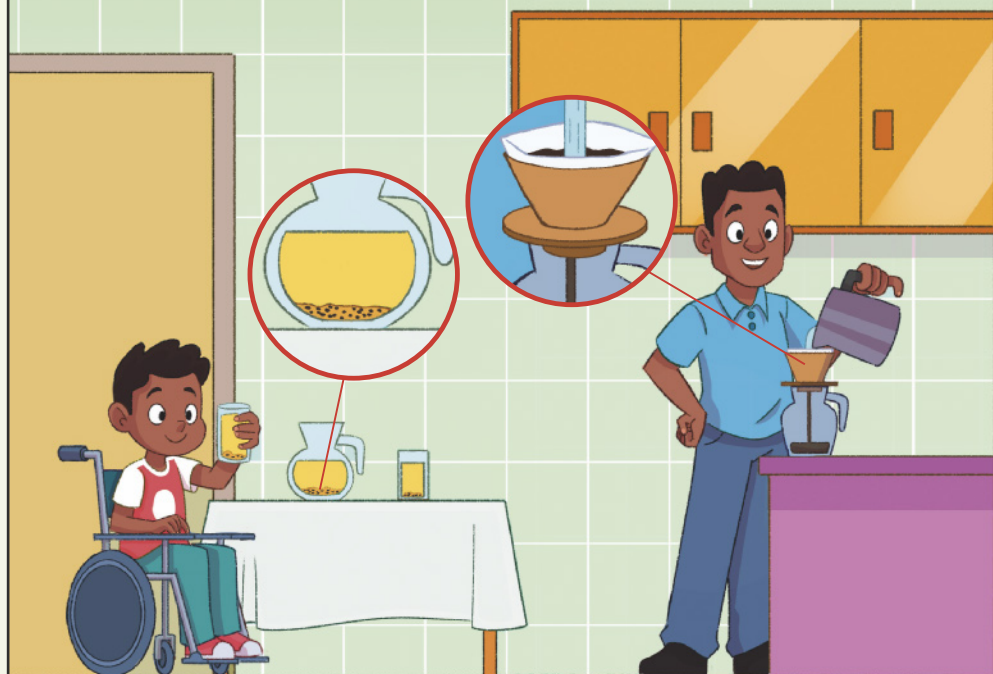
Imagens sem proporção.
Cores-fantasia.



1

Em quais situações mostradas na ilustração a seguir estão sendo utilizadas técnicas de separação de misturas?

1. O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as técnicas de separação de misturas. Eles podem citar que essas técnicas estão sendo aplicadas no preparo do café, no suco sobre a mesa, na separação do lixo, na centrifugação da roupa e na secagem da roupa no varal.



42

BNCC

O trabalho com esse tema contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI01**, pois permite que os estudantes identifiquem misturas na vida diária. Também possibilita o desenvolvimento da habilidade **EF04CI02** ao incentivá-los a observar as transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições. Como aborda as mudanças reversíveis e irreversíveis que podem ocorrer com as misturas, ele também contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI03**.

Como vimos, há diferentes tipos de misturas e elas podem ser formadas por diversos componentes.

Porém, em alguns casos, precisamos separar alguns componentes das misturas, o que é possível por meio de **técnicas de separação de misturas**. Essas técnicas podem ser aplicadas em atividades do dia a dia em nossa moradia, no tratamento de água e esgoto e nas indústrias, por exemplo.

Colocar as roupas para secar no varal, preparar um café, separar o lixo reciclável e centrifugar roupas em uma máquina de lavar são atividades que envolvem técnicas de separação de misturas.

● Representação de uma casa destacando algumas situações que envolvem técnicas de separação de misturas.

MARCO GUERRA

43

- Na lousa, liste as atividades mostradas na ilustração relacionadas à separação de misturas. Peça que os estudantes expliquem por que essas situações se referem a separações de misturas.
- Averigue se eles percebem que, quando o suco decanta na jarra, ocorre uma separação dos componentes mais densos do suco. Indague em que sucos isso costuma ocorrer com mais frequência. Se possível, leve para a sala de aula um copo contendo suco de caju e deixe-o em repouso para mostrar a eles a decantação.
- Pergunte o que aconteceria se o café não fosse filtrado ou se as aberturas do filtro fossem maiores. Espera-se que eles percebam que o filtro precisa reter os grãos de café, deixando somente a bebida passar.
- Quando a roupa passa pelo processo de centrifugação, questione-os sobre o que está sendo separado. Averigue se os estudantes compreendem que a água é retirada, em parte, pelas fibras do tecido. Pergunte se é o mesmo processo que acontece com a roupa que fica no varal. Verifique se eles percebem que, nesse caso, o processo envolvido é a evaporação.
- Ao abordar a necessidade de separar os resíduos orgânicos e rejeitos dos materiais recicláveis, aproveite para retomar os conceitos de reaproveitamento e reciclagem.

ATIVIDADE EXTRA

- Antes de trabalhar o tema com os estudantes, apresente três misturas hipotéticas e liste-as na lousa. Mistura 1: água e óleo; mistura 2: resíduos recicláveis (latas, papéis amassados e garrafas plásticas); mistura 3: água e sal.
- Pergunte-lhes como fariam para separar essas misturas. Anote as sugestões dos estudantes na lousa e peça que copiem as ideias no caderno.
- Após o trabalho com o tema, instrua-os a retomar as respostas e a avaliar se mudariam suas ideias iniciais.

- Explique que as separações de misturas apresentadas nessa página podem ser vistas no cotidiano dos estudantes. Diga que alguns purificadores e filtros de água também contêm filtros em seu interior, que impedem que partículas de pequeno tamanho sejam consumidas. Mostre que o processo de catação pode ser utilizado para arroz ou feijão, quando os grãos são separados de impurezas antes do cozimento.
- Para complementar o conceito de catação, leve para a sala de aula grãos de arroz, feijão e milho. Organize a turma em grupos de três estudantes. Misture os grãos e distribua um punhado deles para cada grupo. Peça a eles que separem todos os elementos da mistura. Pergunte também se alguma das outras técnicas estudadas até o momento poderia ter sido utilizada. Peça que justifiquem suas respostas, ou seja, que expliquem por que apenas a técnica da catação é apropriada para fazer a separação dos componentes da mistura.



2

Reescreva o texto a seguir completando-o com as informações adequadas entre parênteses.

Os componentes do pó de café que ● (não se dissolveram/se dissolveram) na água aquecida ficaram retidos no filtro de papel. A água e os componentes do pó de café que ● (não se dissolveram/se dissolveram) nela atravessaram o filtro de papel e foram coletados em um recipiente.

A técnica de separação de misturas utilizada no preparo do café é chamada **filtração**. Nela, a mistura passa por um filtro e a maior parte dos componentes insolúveis em água, geralmente sólidos, fica retida no filtro, enquanto o restante da mistura o atravessa.



A separação manual do lixo reciclável é uma técnica chamada **catação**.

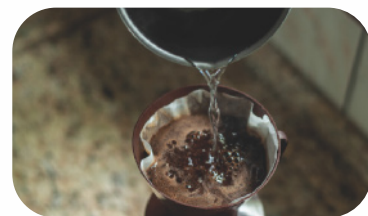
Essa técnica é utilizada na separação de misturas heterogêneas sólidas e pode ser realizada com as mãos, com uma colher ou com uma pinça, por exemplo.

● Trabalhadores separando lixo reciclável em uma cooperativa em São Paulo, em 2017.

Observe o suco de maracujá na fotografia ao lado. As sementes do maracujá não se dissolvem na água e vão se depositar no fundo do copo após certo tempo em repouso. Essa situação envolve uma técnica de separação de misturas chamada **decantação**.

A decantação pode ser utilizada, por exemplo, para separar componentes da mistura que não se dissolvem na água. Nessa técnica, a mistura é deixada em repouso e, após um certo tempo, seus componentes se separam, podendo flutuar ou se depositar no fundo do recipiente.

Suco de maracujá após preparo. ●



● Pessoa preparando café.





Espera-se que eles respondam que na secagem das roupas a água passa do estado líquido para o gasoso.

Qual transformação ocorre com a água quando colocamos roupas para secar no varal?

As roupas que penduramos no varal, após certo tempo, estão secas em decorrência da evaporação da água.

Roupas penduradas em um varal. ●



THALA BHULLA/SHUTTERSTOCK.COM

A **evaporação** é uma técnica de separação de misturas utilizada para separar tanto os componentes solúveis como os insolúveis em água.

Nessa técnica, a mistura é aquecida e a água evapora, separando-se do restante da mistura.

Nas salinas, a água do mar é encaminhada a tanques rasos que recebem luz solar diretamente. Após certo tempo, a água evapora, restando o sal, que é retirado do fundo do tanque.

Trabalhador recolhendo sal dos tanques de evaporação em uma salina em Araruama, Rio de Janeiro, em 2018. ●



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Outra técnica que possibilita a separação de componentes sólidos e líquidos de uma mistura é a **centrifugação**.

Por meio dessa técnica, é possível retirar água das roupas e separar os componentes sólidos do sangue, como células e fragmentos celulares, da porção líquida (plasma). Veja a seguir como funciona a centrifugação.

Tubos contendo o sangue são colocados em um equipamento chamado centrífuga.

Na centrífuga, os tubos giram em alta velocidade, fazendo as células e os pedaços celulares se separarem do plasma.



KALAMURZING/SHUTTERSTOCK.COM

● Pessoa segurando tubo com sangue humano próximo a uma centrífuga.



ROMASET/SHUTTERSTOCK.COM

● Pessoa segurando tubos com sangue humano centrifugado.

45

ATIVIDADE EXTRA

► Para investigar com os estudantes o processo de separação de misturas por evaporação, realizado nas salinas, coloque um prato em um local da escola que receba luz solar diretamente e, dentro dele, despeje uma mistura de água e sal. Mostre a eles como está o prato. Deixe-o nesse local até que toda a água evapore e, quando isso ocorrer, mostre-lhes o que restou no prato. Espera-se que eles percebam que a água evaporou, restando apenas cristais de sal no fundo do prato.

Relacione esse experimento ao processo de separação de misturas realizado nas salinas.

► Relacione a centrifugação apresentada nesta página à centrifugação realizada em algumas máquinas de lavar e centrifugas de roupas. Explique aos estudantes que, nesses equipamentos, a água é separada e retirada por tubos específicos que permitem sua saída. Já nos tubos de ensaio utilizados para separar os componentes do sangue, os elementos sólidos ficam no fundo do tubo, enquanto o plasma fica na parte superior.

BNCC

A realização da atividade sugerida na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** incentiva os estudantes a investigar o processo de separação de misturas por evaporação por meio de procedimentos científicos, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**.

- Aproveite o assunto dessa seção para enfatizar a importância do tratamento de água e de esgoto, tanto para o ser humano como para o ambiente. Lembre que algumas dessas etapas ajudam a eliminar microrganismos que podem causar doenças e outros contaminantes.
- Proponha aos estudantes a construção de uma maquete de uma estação de tratamento de água. Providencie isopor, palitos de madeira, cola, tesoura com pontas arredondadas, lápis de cor, caixas pequenas de papelão, plásticos, entre outros materiais. Oriente-os a elaborar legendas, explicando as etapas do tratamento. Essa atividade permite o trabalho conjunto com a área de **Ciências Humanas**, especialmente com o componente curricular **Geografia**, já que permite o trabalho com os princípios geográficos.
- Para que os estudantes montem a maquete, peça que observem o esquema de uma estação de tratamento de água, que pode ser encontrado no site da **Sabesp**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>. Acesso em: 23 jul. 2021.

No término da atividade, promova uma exposição das maquetes na escola, socializando as produções.

O assunto desta seção incentiva os estudantes a relacionar os conhecimentos das Ciências da Natureza com questões científico-tecnológicas e socioambientais, além de tratar da saúde individual e coletiva, o que contribui para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 8**. O assunto dessa seção também permite abordar o Tema contemporâneo transversal **Saúde** ao incentivar os estudantes a refletirem sobre a importância do tratamento da água para a manutenção da saúde da população.

As atividades propostas nesta seção contribuem para desenvolver os componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

TÉCNICAS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS NO TRATAMENTO DE ÁGUA

A água que utilizamos no cotidiano geralmente provém de rios ou de reservas de água subterrânea. Essa água pode conter agentes causadores de doenças e materiais que prejudicam nossa saúde. Por isso, antes de ser utilizada pelo ser humano, a água deve passar por um tratamento.

A água é captada de rios e lagos e encaminhada a uma estação de tratamento, na qual passa por várias etapas. Primeiro, recebe produtos químicos para eliminar agentes causadores de doenças. Depois, as impurezas se agrupam, formando flocos que se depositam no fundo do tanque e no qual ficam retidos.

Na sequência, a água é filtrada em um tanque com carvão e areia. Posteriormente, recebe cloro e flúor para eliminar agentes causadores de doenças, tornando-se própria para o consumo.



● Estação de tratamento de água em São José do Rio Preto, São Paulo, em 2018.

- A etapa em que os flocos formados se depositam no fundo do tanque, no qual ficam retidos, está relacionada a qual técnica de separação de misturas? **Decantação**.
- Qual outra técnica de separação de misturas é utilizada no tratamento de água? **Espera-se que eles concluam que se trata da técnica de filtração.**

46

ATIVIDADE EXTRA

- Oriente os estudantes na construção de um filtro simples, o que possibilita desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2** ao incentivá-los a investigar o processo de filtração por meio de procedimentos científicos. Para isso, organize-os em grupos de quatro integrantes.
- Providencie garrafas PET de 2 litros, algodão, areia, pequenas rochas, solo, tesoura com pontas arredondadas e água.
- Corte uma das garrafas ao meio. Oriente os estudantes a encaixar a parte superior da garrafa na parte inferior, formando um

funil. Diga para colocarem uma camada de algodão no filtro, areia e pequenas rochas, nessa ordem.

- Peça que coloquem solo na outra garrafa e a preencham com água, até a metade de sua capacidade. Oriente-os a tampar a garrafa e a chacoalhar a mistura.
- Instrua-os a despejar a mistura no funil, observar o que acontece e anotar os resultados.
- Verifique se eles acreditam que somente a filtração é suficiente para a separação dos componentes dessa mistura.

Algumas plantas produzem óleos e outras substâncias durante seu desenvolvimento, os quais, em muitos casos, são responsáveis pelo aroma delas.

Muitos desses óleos são utilizados pela indústria farmacêutica, de cosméticos e de perfumaria.

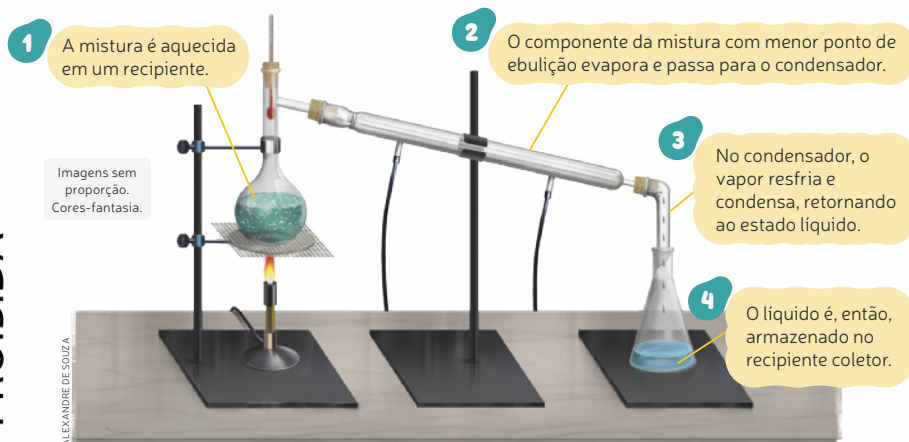
Para a extração dos óleos de uma planta, como o eucalipto, utiliza-se uma técnica de separação de misturas chamada **destilação**.

Essa técnica é empregada, principalmente, para separar componentes sólidos e líquidos de misturas homogêneas. Veja a seguir.



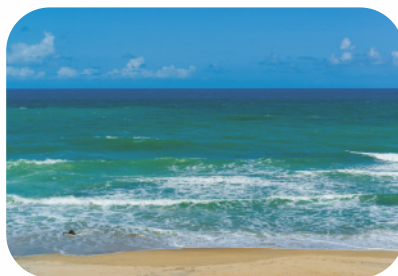
LUCIANO QUEROZ/PULSAR IMAGENS

● Plantação de eucaliptos em Camanducaia, Minas Gerais, em 2019. O óleo é extraído principalmente das folhas do eucalipto.



● Representação da técnica de destilação simples.

4 Para obter o sal de cozinha nas salinas, é utilizada a técnica de evaporação. Escreva o nome da técnica de separação de misturas que permitiria separar o sal da água do mar e, em seguida, reaproveitar a água obtida. **Destilação**.



CACIO MURILO/SHUTTERSTOCK.COM

● Praia de Minas, em Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, em 2021.

decantação • filtração • destilação

47

- Retome com os estudantes as mudanças de estados físicos da matéria. Relembre que, quando um material passa do estado líquido para o gasoso, ocorre a vaporização e, quando há a passagem do estado gasoso para o líquido, ocorre a condensação. Peça que identifiquem em que parte da destilação essas mudanças de estado físico ocorrem.
- Explique que a destilação é usada para a transformação do petróleo em produtos, como gasolina, óleo diesel, que-rosene, gás liquefeito de petróleo, entre outros. Mostre que, por causa do aquecimento do petróleo em diferentes temperaturas, é possível separar os componentes.

Referências complementares

- **Petrobras**. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/refino/>. Acesso em: 23 jul. 2021.
Site que apresenta um vídeo que explica o processo de destilação do petróleo.

- Ao abordar o assunto dessa seção, enfatize que nem toda mistura causa danos à água, mas que o lançamento de resíduos nos rios, lagos e mares pode causar grandes prejuízos. A partir do momento em que resíduos são misturados à água, diversos seres vivos podem ser afetados, além de ser um crime ambiental.

Referências complementares

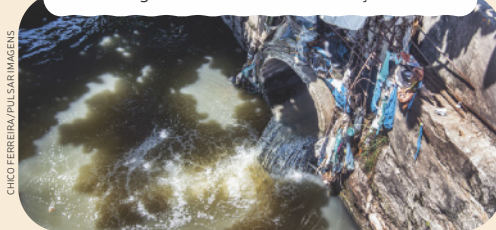
- LAMEGO, Fabiane Pinto; VIDAL, Ribas Antonio. Fitorremediação: plantas como agentes de despoluição? **Pesticidas**: revista de ecotoxicologia e meio ambiente, v. 17, p. 9-18, jan./dez. 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/10662/7102>. Acesso em: 23 jul. 2021.
- RODRIGUES, Aline da Silva *et al.* Plantas aquáticas na fitorremediação da água contaminada no município de São João do Piauí. **Educação Ambiental em Ação**, v. 18, n. 70, mar. 2020. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3910>. Acesso em: 23 jul. 2021.
- Artigos que apresentam estudos que indicam que algumas espécies de plantas podem ajudar na separação desses resíduos da água.

proveite o assunto para mostrar aos estudantes a importância da conservação dos recursos naturais e da fiscalização do lançamento de resíduos nos corpos de água.

DANOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR MISTURAS

O descarte inadequado de resíduos sólidos e de esgoto, tanto doméstico como industrial, pode causar diversos problemas ambientais. Isso ocorre porque esses resíduos contêm restos de alimentos, plásticos, metais, substâncias como detergentes, tinturas e óleos, entre outros resíduos que, ao atingir os corpos de água, causam a poluição desses locais.

Quando o esgoto sem tratamento é descartado no ambiente, pode diminuir a quantidade de gás oxigênio da água, causar a proliferação de algas, a morte de animais e aumentar a propagação de agentes causadores de doenças.



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

- Despejo irregular de esgoto sem tratamento no rio Faria-Timbó, Rio de Janeiro, em 2021.

O resíduo sólido doméstico descartado incorretamente pode atingir os corpos de água e provocar o acúmulo de materiais como plásticos, vidros e metais.



CESAR DINIZ/PULSAR IMAGENS

- Despejo irregular de resíduos em um córrego em Juazeiro, Bahia, em 2016.

Diversas ações devem ser tomadas em conjunto para recuperar os corpos de água poluídos. Uma delas é eliminar as causas da poluição, ou seja, evitar o descarte incorreto de resíduos sólidos e de esgoto. Outra ação é coletar e tratar o esgoto, como vimos anteriormente.

Os resíduos sólidos que se encontram nos rios e lagos podem ser retirados por dragagem, gradeamento e flotação. A dragagem consiste em usar bombas de sucção para retirar a sujeira que se acumula no fundo do rio. No gradeamento, colocam-se grades (barreiras) que retêm os objetos maiores, como ocorre em uma peneira. Já na flotação, são utilizadas substâncias que fazem as impurezas sólidas flutuar, o que facilita a retirada delas.



VINCENT BOSSON/FOTORENA

- Equipamento retirando resíduos sólidos do rio Pinheiros, São Paulo, em 2021.

Para retirar impurezas solúveis em água, pode ser utilizada uma técnica ecológica, com plantas aquáticas que absorvem os poluentes.

O trabalho com a conscientização socioambiental permite o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 3 e 8** e do Tema contemporâneo transversal **Educação ambiental**, bem como a análise crítica sobre os problemas ambientais e como eles afetam os ecossistemas e a saúde humana.

Dependendo do tipo de mistura e das substâncias envolvidas, algumas técnicas de separação de misturas não são eficientes. Por exemplo, para separar os componentes de uma mistura de água e sal, não podemos usar a decantação ou a filtração.

5 Vítor adicionou areia a um copo com água e misturou bem com uma colher. Cite uma técnica que pode ser utilizada para separar a areia que se acumulou no fundo do copo. **Resposta pessoal. Os estudantes podem citar decantação, filtração ou evaporação.**

6 Muitas pessoas utilizam diversos tipos de ervas para preparar chás. Na preparação dessas bebidas, é feita a mistura das ervas com água aquecida, em que é preciso aguardar alguns minutos para que ela fique pronta.

Como se ingere apenas o líquido da mistura do chá, as ervas sólidas devem ser separadas do líquido. De que modo pode ser feita essa separação? **Por meio da filtração.**



● Preparação de chá.

filtração • catação • evaporação

7 Observe as imagens a seguir e escreva a técnica de separação de misturas que está sendo aplicada.

A: centrifugação; **B:** catação; **C:** filtração; **D:** decantação.

Imagens sem proporção.



As legendas das fotografias não foram inseridas para não comprometer a resolução da atividade.

AVALIANDO

Objetivo

► A atividade a seguir permite avaliar a aprendizagem dos estudantes sobre a separação de misturas.

Sugestão de intervenção

Peça aos estudantes que listem todas as misturas que estudaram nessa unidade, separando-as em heterogêneas ou homogêneas. Em seguida, oriente-os a identificar quais técnicas estudadas poderiam ser utilizadas para separar os componentes das misturas.

VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

1. Objetivo

A atividade 1 permite avaliar se os estudantes identificam os diferentes estados físicos da água.

Sugestão de intervenção

É interessante, com esta atividade, discutir também o estado gasoso da água. Peça aos estudantes que citem duas situações nas quais a água se encontra no estado gasoso. Você pode auxiliá-los a chegar a essa conclusão, por exemplo, perguntando o que acontece quando tomam um banho com água aquecida ou quando alguém está fervendo água.

2. Objetivo

A atividade 2 permite avaliar se os estudantes constatarem que uma mistura pode parecer de um tipo quando observada a olho nu, mas ser comprovada de maneira diferente quando são utilizados instrumentos de ampliação.

Sugestão de intervenção

Relembre com os estudantes que para classificar as misturas em homogêneas ou heterogêneas é preciso levar em consideração o nível microscópico. Cite outros exemplos de misturas que precisam ser analisadas dessa maneira, como o solo. Relembre que o solo é formado por diferentes partículas, como areia e argila. Porém, a olho nu, não é possível identificar cada componente.



VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

1. A água é uma substância presente em diversos fenômenos no planeta Terra e em diferentes estados físicos. As chuvas e as chuvas de granizo são exemplos de fenômenos relacionados à água.



● Chuva de granizo sobre um gramado.



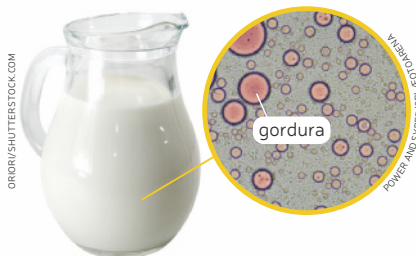
a) Na chuva, a água encontra-se em qual estado físico? **Líquido.**



b) Na chuva de granizo, a água encontra-se em qual estado físico? **Sólido.**

2. Observe as imagens a seguir.

Imagens sem proporção.



Gordura no leite. Imagem obtida por um microscópio, ampliada cerca de 1625 vezes e colorizada artificialmente.



Sangue humano. Imagem obtida por um microscópio eletrônico, ampliada cerca de 4400 vezes e colorizada em computador.



• Como você classificaria o leite e o sangue antes e depois de observá-los no microscópio? Como misturas homogêneas ou heterogêneas?

Os estudantes podem responder que o leite e o sangue parecem misturas homogêneas a olho nu. No entanto, com ajuda do microscópio, podemos observar que se tratam de misturas heterogêneas.

50

3. Observe a fotografia a seguir.

a) Sim, pois é formada por diferentes componentes – nesse caso, diferentes frutas.

a) A salada de frutas pode ser considerada uma mistura? Justifique.

b) Caso sua resposta ao item a tenha sido afirmativa, essa mistura é homogênea ou heterogênea? Justifique.

Heterogênea, pois é possível identificar visualmente seus componentes.

Salada de frutas. ●



4. As misturas mostradas a seguir são formadas por componentes de mesmo estado físico. Escreva em seu caderno se elas são homogêneas ou heterogêneas. Homogêneas.

Líquidos

água
+
ácido acético =



Frasco de vinagre. ●

Sólidos

cobre
+
zinco =



● Tuba.

51

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

3. Objetivo

A atividade 3 permite avaliar se os estudantes identificam uma mistura de sólidos.

Sugestão de intervenção

Caso eles apresentem alguma dificuldade para a resolução desta atividade, questione-os sobre o que entendem por misturas. Com base nessas respostas, questione-os sobre os ingredientes usados para preparar a salada de frutas. No item b, pergunte-lhes se é possível identificar os diferentes ingredientes da salada de frutas. Em seguida, peça que expliquem o que são misturas homogêneas e heterogêneas.

4. Objetivo

A atividade 4 permite avaliar se os estudantes são capazes de diferenciar misturas homogêneas de misturas heterogêneas.

Sugestão de intervenção

Caso eles tenham dificuldades para realizar esta atividade, questione-os sobre o que entendem por misturas homogêneas e heterogêneas. Em seguida, pergunte a eles se nas misturas mostradas na atividade é possível identificar diferentes fases. Por fim, incentive-os a classificar essas misturas com base nas próprias respostas.

PNA

As atividades 3 e 4 requerem que os estudantes elaborem e escrevam suas respostas, explorando os componentes conhecimento alfabético, produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário.

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

5. Objetivo

A atividade 5 permite avaliar se os estudantes conseguem diferenciar misturas homogêneas de misturas heterogêneas.

Sugestão de intervenção

Para complementar esta atividade, peça que os estudantes identifiquem o número de fases visíveis de cada mistura. Oriente-os a pensar tanto no que enxergam a olho nu quanto no que poderiam observar pelo microscópio, por exemplo.

6. Objetivo

A atividade 6 permite avaliar se os estudantes conseguem identificar métodos de separação de misturas que possibilitem fazer a separação de dois componentes sólidos com características diferentes.

Sugestão de intervenção

Conduza uma discussão com os estudantes sobre como cada uma das alternativas funcionaria para separar o arroz do feijão. Caso eles tenham dificuldades, leve arroz e feijão para a sala de aula e peça-lhes que os separem manualmente. Caso questionem sobre o processo de peneiração, explique que se trata de uma técnica que pode ser utilizada para separar misturas entre sólidos ou entre sólidos e líquidos, dependendo do tamanho dos componentes e das aberturas da peneira.

5. Observe nas imagens a seguir os diferentes tipos de misturas preparadas e identifique-as como homogênea ou heterogênea. **A: homogênea; B: heterogênea; C: heterogênea; D: homogênea.**

Mistura A: água + álcool



Mistura C: água + óleo



Mistura B: água + areia



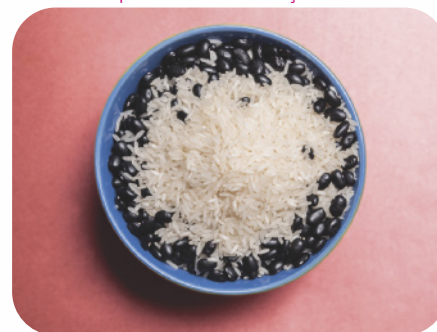
Mistura D: água + açúcar



As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.

6. O pai de João estava preparando o almoço e pediu ao filho que o levasse a quantia de 1 copo com arroz e 1 copo com feijão, que seriam cozidos para a refeição. João, porém, misturou os grãos, pois não sabia que eles eram preparados separadamente.

- Quais das técnicas a seguir João poderia utilizar para separar a mistura?



Mistura de grãos crus de arroz e feijão.

A

Peneiração.

B

Centrifugação.

C

Filtração.

D

Catação.

52

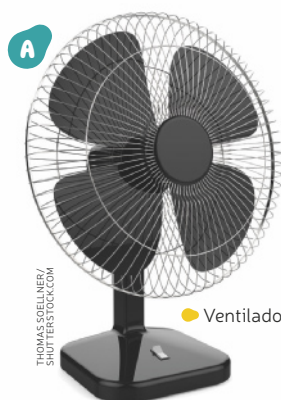
A: peneiração; D: catação. A peneiração da mistura de arroz e feijão pode ser feita desde que a peneira tenha furos maiores do que os grãos de arroz e menores do que os grãos de feijão.

7. Após terminar seu trabalho, um carpinteiro se deparou com os parafusos e pregos misturados a lascas de madeira, conforme a imagem a seguir.



● Parafusos e pregos misturados a lascas de madeira.

- Sabendo que o carpinteiro tem à disposição os três objetos a seguir, associe as imagens à como ele poderia utilizar cada um deles para separar os parafusos e pregos das lascas de madeira. **A-3; B-1; C-2.**



● Ventilador.

Imagens sem proporção.



● Ímã.



● Luvas de proteção.

- 1 Pode ser utilizado para atrair os pregos e parafusos, separando-os das lascas de madeira.
- 2 Podem ser vestidas para fazer a catação.
- 3 Pode ser utilizado para “soprar” as lascas de madeira, separando-as dos pregos e parafusos.

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

7. Objetivo

A atividade 7 permite avaliar se os estudantes identificam métodos de separação de misturas que possibilitem separar componentes sólidos de uma mistura.

Sugestão de intervenção

Leve para a sala de aula alguns materiais, como porcas, serra-gem, ímã, ventilador e luvas de limpeza. Misture as porcas com a serragem e pergunte como poderiam utilizar o ímã, o ventilador e as luvas para separar os componentes da mistura e em que ordem o fariam. Explique aos estudantes que o ventilador auxilia em uma técnica conhecida como ventilação, em que materiais menos densos podem ser levados pelo ar em movimento. Como exemplo de ventilação, diga que, quando descascamos amendoins, podemos soprá-los para que as cascas sejam levadas, restando somente as sementes. Nesta atividade, também é abordada a separação magnética, que necessita do uso de ímãs. Nesse caso, o ímã consegue atrair objetos ferro metálicos que estejam na mistura, separando-os dos demais componentes.

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação, que forneceram importantes informações sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos ao longo do estudo. Agora, chegou o momento de avaliar se os objetivos propostos para esta unidade foram atingidos.

Para isso, veja a seguir algumas possibilidades de avaliação formativa que lhe permitem monitorar a aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

Com o intuito de auxiliar no monitoramento da aprendizagem, sugerimos que seja feito o registro da trajetória de cada estudante em fichas de avaliação. Um modelo desse tipo de ficha pode ser encontrado na página XI deste manual.

AVALIANDO

Objetivos: Identificar as características dos materiais em cada estado físico.

Compreender o que são misturas.

Identificar misturas em diferentes contextos do dia a dia.

Identificar e classificar as misturas em homogêneas ou heterogêneas.

Sugestão de intervenção: Os estudantes podem apresentar dificuldades em reconhecer misturas no dia a dia. Cite os seguintes alimentos: feijoada, vitamina de morango e leite, sopa de vegetais e pão. Peça que identifiquem os estados físicos dos ingredientes dos alimentos, constatando que são misturas. Em seguida, diga para classificarem as misturas em homogêneas ou heterogêneas.

Objetivos: Identificar substâncias que são dissolvidas em água.

Conhecer substâncias insolúveis em água.

Sugestão de intervenção: A água é considerada como solvente universal, mas há substâncias que não são dissolvidas completamente nela. Leve copos plásticos transparentes e descartáveis e colheres plásticas. Providencie também água, açúcar, sal, óleo, solo, sabão em pó, detergente, xampu, bicarbonato de sódio, farinha, entre outros. Organize os estudantes em grupos de cinco integrantes e peça que escrevam no caderno o que esperam em cada situação, se vai ou não dissolver. Peça que coloquem em cada copo 150 mililitros de água e uma colher do composto a ser testado e mexam a mistura. Diga-lhes que devem utilizar uma colher para cada mistura separadamente. Oriente-os a observar o que ocorre e a anotar os resultados, a fim de apresentá-los para a turma. Em caso de discordância nos resultados, realize o procedimento, para que os estudantes concluam qual é a resposta correta.

Objetivo: Conhecer algumas técnicas de separação de misturas.

Sugestão de intervenção: Apresente diferentes misturas para que os estudantes identifiquem as técnicas de separação de misturas mais acessíveis para cada situação. Água e sal (mistura 1); água, serragem e areia (mistura 2); papéis de diferentes tamanhos e cores (mistura 3). Questione quais técnicas podem ser utilizadas na separação dos componentes. Para fazer a mistura 1, em um pote, peça aos estudantes que coloquem 100 mililitros de água e 10 colheres de sal; o recipiente deverá ficar exposto à luz solar durante oito horas. Na mistura 2, diga aos estudantes que coloquem em um recipiente 300 mililitros de água, um punhado de serragem e dois punhados de areia; diga para agitem bastante e aguardarem; peça que separem o material que sofreu decantação do restante; em seguida, instrua-os a passar o restante da mistura por um filtro de café para um novo recipiente. Na mistura 3, providencie papéis de cores diferentes e diga aos estudantes que os rasguem em tamanhos diferentes e os espalhem misturados na mesa; eles devem separar os pedaços de papel por cor. Espera-se que os estudantes constatem que, na mistura 1, pode ser utilizada a evaporação; na mistura 2, a decantação e a filtração; e na mistura 3, a catação.

Objetivos da unidade

- Identificar situações do cotidiano que envolvem transformações físicas.
- Identificar situações do cotidiano que envolvem transformações químicas.
- Diferenciar transformações reversíveis de transformações irreversíveis.

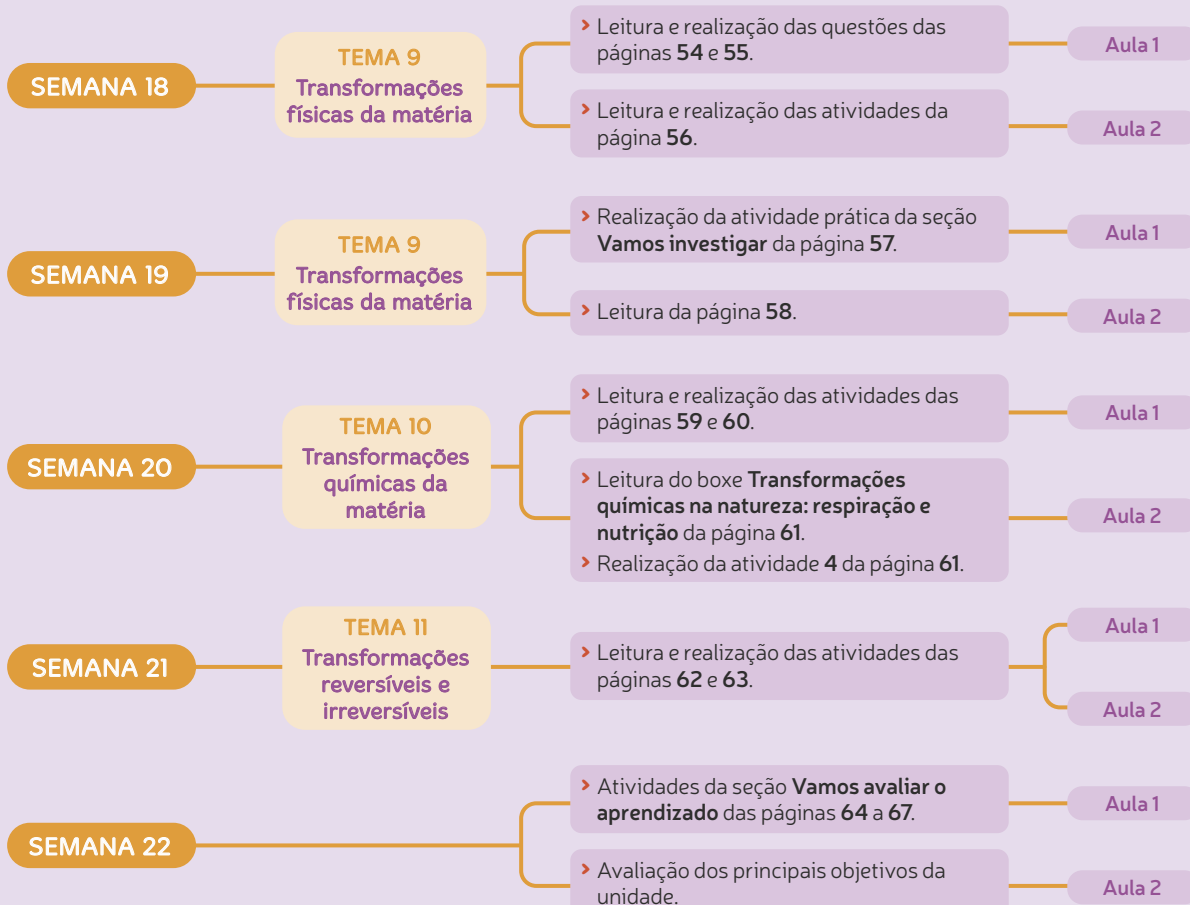
Esta unidade aborda as transformações físicas e químicas que ocorrem ao seu redor, identificando aquelas que são reversíveis e aquelas que são irreversíveis.

O tema **9** aborda as transformações que não alteram a composição dos materiais, ou seja, as transformações físicas. Durante a abordagem deste tema, são expostos diversos exemplos desse tipo de transformação, de modo que os estudantes tenham a oportunidade de investigá-las em uma atividade prática utilizando água, na qual eles deverão comparar as transformações causadas pelo aquecimento e pelo resfriamento.

No tema **10**, por sua vez, são abordadas as

características das transformações químicas, destacando, além daquelas que ocorrem em situações do nosso cotidiano, as que acontecem com os seres vivos, como a fotossíntese e a respiração.

Já no tema **11**, utilizando exemplos de transformações físicas e químicas, discute-se a reversibilidade dessas transformações, também por meio de exemplos do dia a dia, como a transformação do grão de milho em pipoca, a fritura do ovo e a condensação da água.

PROPOSTA DE ROTEIRO

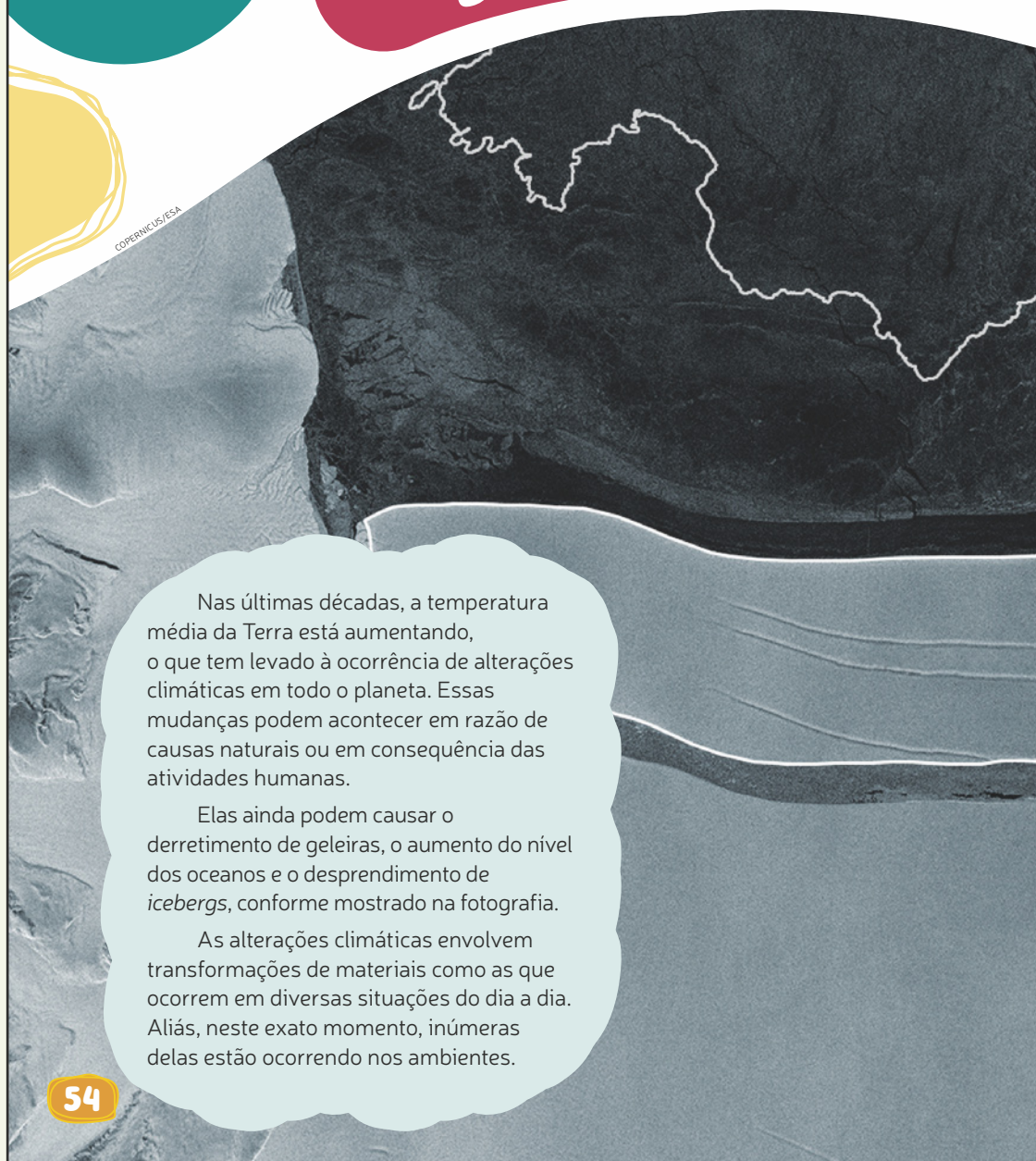
TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA

- ▶ Inicie a abordagem desta página perguntando aos estudantes de que maneira eles acham que essa imagem foi obtida. Em seguida, peça que leiam a legenda da imagem e verifique se responderam corretamente.
- ▶ Solicite-lhes que identifiquem na imagem o *iceberg* que se desprende da geleira. Caso tenham dificuldades, diga que o *iceberg* referido nestas páginas é o objeto com contorno branco identificado e que ele possui 170 km de comprimento e 25 km de largura.
- ▶ Pergunte aos estudantes qual é o estado físico da água em um *iceberg*. Verifique se eles identificam que a água se encontra no estado sólido.
- ▶ Mostre a eles imagens de outros *icebergs*. Comente que, geralmente, a maior parte se encontra submersa na água.

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Se julgar interessante, apresente um mapa-múndi aos estudantes e peça que identifiquem onde fica a Antártida. Se eles se confundirem e apontarem para o Ártico, explique que a Antártida fica no Polo Sul do planeta Terra. Essa abordagem favorece a integração com o componente curricular **Geografia**. Diga aos estudantes que não existem povos originários da Antártida e que em 1959 foi criado o Tratado da Antártida, estabelecendo que o continente é uma Reserva Natural Internacional. As ocupações nesse local são feitas apenas com o objetivo de realizar pesquisas científicas. Apesar disso, explique que uma de suas regiões — a península Antártida — foi a que mais se aqueceu nos últimos anos, sendo cinco vezes maior que a média global.

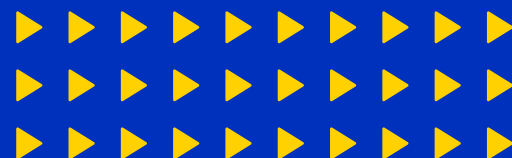
Aproveite este momento e faça uma pergunta para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes. Questione-os se lembram do que é o aquecimento global e se ele está contribuindo para o desprendimento de gelo na Antártida. Explique a eles que os desprendimentos de gelo podem ter causas naturais, contudo especialistas afirmam que a variação da temperatura decorrente do aquecimento global pode acarretar na diminuição da espessura das plataformas de gelo e aumentar a chance de ocorrência de fissuras, assim como o desprendimento de grandes blocos de gelo. Diga também que essas mudanças podem causar interferências no hábitat natural dos seres vivos e contribuir para o desequilíbrio das cadeias alimentares, assunto que será tratado no tema 13 da unidade 4.



Nas últimas décadas, a temperatura média da Terra está aumentando, o que tem levado à ocorrência de alterações climáticas em todo o planeta. Essas mudanças podem acontecer em razão de causas naturais ou em consequência das atividades humanas.

Elas ainda podem causar o derretimento de geleiras, o aumento do nível dos oceanos e o desprendimento de *icebergs*, conforme mostrado na fotografia.

As alterações climáticas envolvem transformações de materiais como as que ocorrem em diversas situações do dia a dia. Aliás, neste exato momento, inúmeras delas estão ocorrendo nos ambientes.



Esta é uma versão de pré-visualização do Manual do Professor

Você está visualizando apenas as primeiras páginas deste manual do professor.

A versão completa está disponível exclusivamente para professores e instituições educacionais habilitadas.

**Para solicitar o acesso
completo, entre em contato
com a nossa Central de
Relacionamento:**

 **0800 772 2300**

 **www.ftd.com.br/contato/**

