

# BONS AMIGOS

MANUAL DO PROFESSOR

CIÊNCIAS

# 5

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.

# 5

Ensino Fundamental  
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza  
Componente: Ciências

1ª edição  
São Paulo, 2021

**FTD**



Bons Amigos – Ciências – 5º 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.),  
Raisa 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 : 5º 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 978-65-5742-755-2 (aluno - impresso)  
ISBN 978-65-5742-756-9 (professor - impresso)  
ISBN 978-65-5742-765-1 (aluno - digital em html)  
ISBN 978-65-5742-766-8 (professor - digital em html)

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

21-73698

CDD-372.35

#### Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibebe 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

● <b>O Livro do estudante e o Manual do professor</b> .....	V
A estrutura do Livro do estudante .....	V
A estrutura do Manual do professor .....	V
● <b>A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)</b> .....	VI
As Competências gerais da Educação Básica .....	VII
As Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental .....	VII
● <b>A Política Nacional de Alfabetização (PNA)</b> .....	VIII
Literacia e Literacia familiar .....	VIII
Os componentes essenciais para a alfabetização.....	IX
Cognição matemática: numeracia.....	IX
● <b>Integração entre os componentes curriculares</b> .....	X
● <b>Avaliação</b> .....	X
● <b>O ensino de Ciências</b> .....	XI
Fundamentos teórico-metodológicos no ensino de Ciências .....	XI
Estratégias que auxiliam no desenvolvimento didático dos conteúdos .....	XII
● <b>Quadro anual de conteúdos • 5º ano</b> .....	XIV
● <b>Referências bibliográficas comentadas •     Manual do professor</b> .....	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.....	8 • MP
<b>UNIDADE 1</b> <b>TERRA E UNIVERSO</b> .....	<b>8</b>
Conclusão • Unidade 1.....	31 • MP
Introdução • Unidade 2.....	32 • MP
<b>UNIDADE 2</b> <b>MATERIAIS</b> .....	<b>32</b>
Conclusão • Unidade 2.....	43 • MP
Introdução • Unidade 3.....	44 • MP
<b>UNIDADE 3</b> <b>ELETRICIDADE E MAGNETISMO</b> .....	<b>44</b>
Conclusão • Unidade 3.....	75 • MP
Introdução • Unidade 4.....	76 • MP
<b>UNIDADE 4</b> <b>ÁGUA</b> .....	<b>76</b>
Conclusão • Unidade 4.....	93 • MP
Introdução • Unidade 5.....	94 • MP
<b>UNIDADE 5</b> <b>AS ATIVIDADES HUMANAS E A CONSERVAÇÃO DO AMBIENTE</b> .....	<b>94</b>
Conclusão • Unidade 5.....	113 • MP
Introdução • Unidade 6.....	114 • MP
<b>UNIDADE 6</b> <b>CORPO HUMANO</b> .....	<b>114</b>
Conclusão • Unidade 6.....	155 • MP
Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	156 • MP
Vamos concluir.....	156
Saiba mais.....	158
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**, **Ativamente** 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 156 • 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](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 Sciliar-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 partilhada 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 **numera-**  
**cia**. 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](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 a 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 box **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 desvencilhar 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 presenciam. 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/cedu/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/ul\\_d23\\_v10\\_t02.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47358/1/ul_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.



TRIMESTRE 1		BIMESTRE 1		BIMESTRE 2		TRIMESTRE 2	
S 7	Aula 1	› Instrumentos de observação (p. 24 e 25)					
	Aula 2	› Instrumentos de observação (p. 26 e 27)					› CG 4
S 8	Aula 1	› <b>Entre textos</b> (p. 28 e 29)					› CG 4 e 9
	Aula 2						› Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral. › Literacia familiar.
S 9	Aula 1	› <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 30 e 31)	› p. 30 › p. 31				› Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário
	Aula 2	› Avaliação dos principais objetivos da unidade.	› p. 31 • MP				
S 10	Aula 1	› <b>Unidade 2 – Materiais</b> (p. 32 e 33)					› (EF05CI01) › CECN 3 › Ciência e tecnologia, Trabalho.
	Aula 2	› <b>Vamos investigar</b> (p. 34)					› (EF05CI01) › CECN 2; CG 2 e 9 › Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.
S 11	Aula 1	› Propriedades dos materiais (p. 35 a 38)	› p. 36				› (EF05CI01) › CECN 1, 2 e 3; CG 2
	Aula 2						› Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e fluência em leitura oral.
S 12	Aula 1	› Calor e os materiais (p. 39 e 40)					› (EF05CI01)
	Aula 2	› Doação de agasalhos (p. 40)					› CECN 2, 3 e 8; CG 4 › Educação em direitos humanos.
S 13	Aula 1	› <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 41 a 43)	› p. 41 › p. 42 › p. 43				› (EF05CI01) › CG 2
	Aula 2	› Avaliação dos principais objetivos da unidade.	› p. 43 • MP				
S 14	Aula 1	› <b>Unidade 3 – Eletricidade e magnetismo</b> (p. 44 e 45) › Eletricidade (p. 46) › <b>Vamos investigar</b> (p. 46)					› (EF05CI01) › CECN 2 e 3; CG 2 e 9 › Produção de escrita.
	Aula 2	› Eletricidade (p. 47) › <b>Vamos investigar</b> (p. 48 e 49)					› (EF05CI01) › CECN 2 e 3; CG 2 e 9 › Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita.
S 15	Aula 1	› Geradores elétricos e condutibilidade elétrica (p. 50 a 56)	› p. 56				› (EF05CI01) › CG 2 e 4 › Numeracia.
	Aula 2						
S 16	Aula 1	› Utilizando a energia elétrica (p. 57 a 61)	› p. 59				› (EF05CI01), (EF05CI02) › CECN 3, 4 e 6; CG 4, 7 e 9 › Literacia familiar. › Numeracia.
	Aula 2						
S 17	Aula 1	› <b>Coletivamente</b> (p. 62 a 64)					› CECN 3, 4, 5 e 6; CG 4, 5, 7 e 9 › Educação em direitos humanos, Educação para o consumo, Educação ambiental, Ciência e tecnologia. › Compreensão de textos, fluência em leitura oral, numeracia, produção de escrita. › Literacia familiar.
	Aula 2	› <b>Vamos investigar</b> (p. 65) › Magnetismo (p. 66)					› (EF05CI01) › CECN 1 e 2; CG 1, 2 e 9
S 18	Aula 1	› Magnetismo (p. 67 a 69)	› p. 68				› CG 1, 2 e 3
	Aula 2	› Os animais e o campo magnético terrestre (p. 70) › Magnetismo (p. 71) › Eletroímãs (p. 72)					› CECN 2 e 3; CG 1 e 2 › Ciência e tecnologia.

BIMESTRE 2		BIMESTRE 3		
S 19	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 73 a 75)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 73</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI01)</li> <li>▶ CG 7</li> <li>▶ Compreensão de textos, numeracia.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Avaliação dos principais objetivos da unidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 75 • MP</li> </ul>	
S 20	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Unidade 4 – Água</b> (p. 76 e 77)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI01), (EF05CI02)</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Vamos investigar</b> (p. 78 e 79)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI01), (EF05CI02)</li> <li>▶ CECN 2 e 3; CG 2 e 9</li> <li>▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.</li> </ul>
S 21	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Estados físicos da água (p. 80)</li> <li>▶ Ciclo hidrológico (p. 81)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 80</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI01), (EF05CI02)</li> <li>▶ CG 4</li> <li>▶ Produção de escrita, compreensão de textos.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ciclo hidrológico (p. 82 e 83)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02)</li> <li>▶ CECN 6</li> </ul>
S 22	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ciclo hidrológico (p. 84)</li> <li>▶ A vegetação e o ciclo hidrológico (p. 85)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 84</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02), (EF05CI03)</li> <li>▶ CECN 6; CG 3, 4 e 7</li> <li>▶ Compreensão de textos, produção de escrita.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rios voadores (p. 86)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02), (EF05CI03)</li> <li>▶ CECN 6; CG 4 e 9</li> <li>▶ Desenvolvimento de vocabulário.</li> </ul>
S 23	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A vegetação e o ciclo hidrológico (p. 87 e 88)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI03)</li> <li>▶ CECN 2 e 6; CG 2 e 4</li> <li>▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A vegetação e o ciclo hidrológico (p. 89)</li> <li>▶ A influência do ciclo da água nas atividades humanas (p. 90)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 89</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02), (EF05CI03), (EF05CI04), (EF05CI05)</li> <li>▶ CG 9</li> <li>▶ Produção de escrita, compreensão de textos e desenvolvimento de vocabulário.</li> </ul>
S 24	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 91 a 93)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 91</li> <li>▶ p. 92</li> <li>▶ p. 93</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02), (EF05CI03)</li> <li>▶ CECN 6; CG 7 e 9</li> <li>▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Avaliação dos principais objetivos da unidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 93 • MP</li> </ul>	
S 25	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Unidade 5 – As atividades humanas e a conservação do ambiente</b> (p. 94 e 95)</li> <li>▶ Atividades humanas e impactos sobre o ambiente (p. 96 e 97)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI04)</li> <li>▶ CECN 4 e 5; CG 7 e 9</li> <li>▶ Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Atividades humanas e impactos sobre o ambiente (p. 98 e 99)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 99</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI02), (EF05CI03), (EF05CI04)</li> <li>▶ CECN 4 e 5; CG 4</li> <li>▶ Conhecimento alfabético, desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral.</li> </ul>
S 26	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Atividades humanas e impactos sobre o ambiente (p. 100 e 101)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CG 7 e 9</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Invasão de terras indígenas e exploração dos recursos naturais (p. 102)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CECN 5; CG 7</li> </ul>
S 27	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Uso consciente dos recursos naturais em nosso cotidiano (p. 103 a 106)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ (EF05CI04)</li> <li>▶ CG 7</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comunidades tradicionais e sustentabilidade (p. 107)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produção de escrita, conhecimento alfabético, desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral.</li> </ul>
S 28	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Entre textos</b> (p. 108 a 110)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CECN 5; CG 3, 4, 7 e 9</li> <li>▶ Ciência e tecnologia, Educação ambiental.</li> </ul>
	Aula 2			
S 29	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 111 a 113)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 111</li> <li>▶ p. 112</li> <li>▶ p. 113</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ CECN 5; CG 3, 4 e 7</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Avaliação dos principais objetivos da unidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ p. 113 • MP</li> </ul>	

TRIMESTRE 3  
BIMESTRE 4

S 30	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Unidade 6 – Corpo humano</b> (p. 114 e 115)</li> <li>› Organização do corpo humano (p. 116 e 117)</li> <li>› Doação de órgãos da página (120)</li> <li>› Órgãos sintéticos, um futuro promissor (p. 121)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI06)</li> <li>› CECN 1, 7 e 8; CG 1, 8 e 10</li> <li>› Ciência e tecnologia, Educação em direitos humanos, Saúde, Trabalho.</li> <li>› Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.</li> </ul>
	Aula 2			
S 31	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Vamos investigar</b> (p. 122)</li> <li>› Nutrição do corpo (p. 123 e 124)</li> </ul>	› p. 123	<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI06)</li> <li>› CECN 2 e 6; CG 2 e 4</li> <li>› Educação alimentar e nutricional, Saúde.</li> <li>› Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>› O sistema nervoso e a nutrição humana (p. 124)</li> </ul>		
S 32	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Alimentação (p. 125 a 129)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI06), (EF05CI08)</li> <li>› Diversidade cultural, Educação alimentar e nutricional, Saúde.</li> <li>› Conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, numeracia.</li> </ul>
	Aula 2			
S 33	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Coletivamente</b> (p. 130 a 132)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› CECN 6 e 8; CG 4 e 10</li> <li>› Educação em direitos humanos e educação para o consumo.</li> <li>› Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, numeracia.</li> <li>› Literacia familiar.</li> </ul>
	Aula 2			
S 34	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Alimentação equilibrada (p. 133 a 135)</li> <li>› Ações de combate à fome (p. 136)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI08), (EF05CI09)</li> <li>› CECN 7 e 8; CG 8 e 10</li> <li>› Educação alimentar e nutricional, Educação em direitos humanos, Saúde.</li> </ul>
	Aula 2			
S 35	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Alimentos <i>in natura</i> X processados (p. 137)</li> <li>› Cuidados com os alimentos (p. 138 e 139)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› Educação para o consumo, Saúde.</li> <li>› Literacia familiar.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sistema digestório (p. 140 e 141)</li> <li>› Dentição humana (p. 141)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI06)</li> </ul>
S 36	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sistema digestório (p. 142)</li> <li>› Flora intestinal (p. 142)</li> </ul>	› p. 142	
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Vamos investigar</b> (p. 143)</li> <li>› Sistema respiratório (p. 143 e 144)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI06)</li> <li>› CECN 2; CG 2</li> <li>› Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, numeracia.</li> </ul>
S 37	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Problemas no sistema respiratório (p. 145)</li> <li>› Tabagismo (p. 146)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› CECN 7 e 8; CG 8 e 10</li> <li>› Saúde.</li> <li>› Compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sistema cardiovascular (p. 147 e 148)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI07)</li> </ul>
S 38	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Doação de sangue (p. 149)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› CECN 6 e 8; CG 4 e 10</li> <li>› Saúde.</li> </ul>
	Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sistema urinário (p. 150 a 152)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI07)</li> <li>› CECN 3</li> </ul>
S 39	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Vamos avaliar o aprendizado</b> (avaliação de processo) (p. 153 a 155)</li> <li>› Avaliação dos principais objetivos da unidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› p. 153</li> <li>› p. 154</li> <li>› p. 155</li> <li>› p. 155 • MP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Educação em direitos humanos, Saúde.</li> <li>› Numeracia.</li> </ul>
	Aula 2			
S 40	Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Vamos concluir</b> (avaliação de resultado) (p. 156 e 157)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>› (EF05CI01), (EF05CI03), (EF05CI04)</li> <li>› CECN 4 e 5; CG 6 e 7</li> <li>› Desenvolvimento de vocabulário e produção escrita.</li> </ul>
	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](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: Dicesi, 2013.

Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](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](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](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](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 letramento. **Ciência e Educação**, v. 26, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwJY5LjTts/?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**

# 5

Ensino Fundamental  
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza  
Componente: Ciências

**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.),  
Raisa 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 : 5º 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 978-65-5742-755-2 (aluno - impresso)  
ISBN 978-65-5742-756-9 (professor - impresso)  
ISBN 978-65-5742-765-1 (aluno - digital em html)  
ISBN 978-65-5742-766-8 (professor - digital em html)

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

21-73698

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.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

 **Vamos iniciar** ..... 6

UNIDADE

1

## TERRA E UNIVERSO ..... 8

**Tema 1** Movimentos da Terra..... 10

**Tema 2** Constelações ..... 12

● **Vamos investigar** ..... 12

As grandes navegações e o conhecimento do céu..... 17

**Tema 3** Lua..... 18

A Lua, o Sol e as marés ..... 21

**Tema 4** Instrumentos de observação..... 22

● **Vamos investigar** ..... 22

● **Entre textos**..... 28

 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 30

UNIDADE

2

## MATERIAIS ..... 32

**Tema 5** Propriedades dos materiais..... 34

● **Vamos investigar** ..... 34

Tecidos inteligentes..... 38

**Tema 6** Calor e os materiais ..... 39

Doação de agasalhos ..... 40

 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 41

UNIDADE

3

## ELETRICIDADE E MAGNETISMO ..... 44

**Tema 7** Eletricidade ..... 46

● **Vamos investigar** ..... 46

Geradores elétricos e condutibilidade elétrica ..... 48

● **Vamos investigar** ..... 48

**Tema 8** Utilizando a energia elétrica ..... 57

Uso consciente de energia elétrica..... 59

● **Coletivamente** Alternativas para a economia de energia... 62

**Tema 9** Magnetismo..... 65

● **Vamos investigar** ..... 65

Os animais e o campo magnético terrestre..... 70

Eletróimãs..... 72

 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 73

UNIDADE

4

## ÁGUA ..... 76

**Tema 10** Estados físicos da água ..... 78

● **Vamos investigar** ..... 78

**Tema 11** Ciclo hidrológico ..... 81

**Tema 12** A vegetação e o ciclo hidrológico..... 85

Rios voadores..... 86

A importância da vegetação para a qualidade do ar atmosférico..... 88

A influência do ciclo da água nas atividades humanas..... 90

 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 91

UNIDADE  
**5**

## AS ATIVIDADES HUMANAS E A CONSERVAÇÃO DO AMBIENTE ..... 94

**Tema 13** Atividades humanas e impactos sobre o ambiente..... 96

**Invasão de terras indígenas e exploração dos recursos naturais**..... 102

**Tema 14** Uso consciente dos recursos naturais em nosso cotidiano ..... 103

**Comunidades tradicionais e sustentabilidade**..... 107

● **Entre textos**..... 108

📝 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 111

**6**

## CORPO HUMANO ..... 114

**Tema 15** Organização do corpo humano ..... 116

**Doação de órgãos**..... 120

**Órgãos sintéticos, um futuro promissor** ..... 121

**Tema 16** Nutrição do corpo... 122

● **Vamos investigar** ..... 122

**O sistema nervoso e a nutrição humana** ..... 124

**Tema 17** Alimentação ..... 125

● **Coletivamente** Alimentos: do acesso ao desperdício ..... 130

**Tema 18** Alimentação equilibrada ..... 133

**Ações de combate à fome**..... 136

Alimentos *in natura* x processados ..... 137

Cuidados com os alimentos..... 138

**Tema 19** Sistema digestório..... 140

**Dentição humana**..... 141

**Flora intestinal e alimentação**..... 142

**Tema 20** Sistema respiratório ..... 143

● **Vamos investigar** ..... 143

Problemas no sistema respiratório ..... 145

**Tabagismo** ..... 146

**Tema 21** Sistema cardiovascular ..... 147

**Doação de sangue** ..... 149

**Tema 22** Sistema urinário..... 150

📝 **Vamos avaliar o aprendizado**..... 153

📝 **Vamos concluir**..... 156

📖 **Saiba mais**..... 158

**Referências bibliográficas** .... 159

📖 Responda à questão em seu caderno.

🗣️ Responda à questão oralmente.

💡 Dica.


**VAMOS INICIAR**
**1. Objetivo**

Identificar os movimentos que a Terra realiza.

**Sugestão de intervenção**

Lembre os estudantes de que o Sol é o centro do Sistema Solar e que os planetas que formam esse sistema é que giram ao seu redor, portanto não é o Sol que se movimenta ao redor da Terra. Pergunte a eles o que são os movimentos de translação e rotação e qual é o tempo de duração desses movimentos. Verifique se os estudantes compreendem que na translação a Terra leva aproximadamente 365 dias para dar uma volta em torno do Sol, ou seja, um ano. Já no movimento de rotação, o planeta leva aproximadamente 24 horas para dar uma volta em torno do próprio eixo, ou seja, um dia. Leve-os a pensar que observamos a mudança de posição aparente do Sol no céu ao longo de um dia. Verifique se os estudantes concluem que o movimento da Lua ao redor da Terra está relacionado a suas fases.

**Objetivos**

Identificar propriedades físicas dos materiais.

Compreender a densidade e identificar materiais mais densos e menos densos.

**Sugestão de intervenção**

Se possível, mostre aos estudantes as imagens a seguir: uma colher contendo açúcar ou sal sendo adicionada em um copo com água; uma pessoa puxando um elástico com os dedos; uma pessoa passando roupa com um ferro elétrico; uma bola flutuando na água de uma piscina. Depois, faça questionamentos que leve-os a relacionar as imagens às propriedades citadas nas alternativas da atividade.

**3. Objetivos**

Refletir sobre atitudes que permitem utilizar a energia elétrica de forma consciente.

**Sugestão de intervenção**

Caso os estudantes tenham dificuldade em realizar esta atividade, mostre duas faturas de energia elétrica para eles, uma com gasto maior e outra com gasto menor. Leve-os a refletir sobre o motivo de uma conta ter valor mais alto que a outra e com quais atitudes eles podem contribuir para a redução da conta de energia.


**VAMOS INICIAR**


**1.** Quando observamos o céu durante o dia, podemos perceber que a posição aparente do Sol se modifica ao longo desse período. Escreva no caderno a alternativa que explica esse fenômeno. **Alternativa d.**

- a) Movimento de translação da Terra.
- b) Movimento do Sol ao redor da Terra.
- c) Movimento da Lua ao redor da Terra.
- d) Movimento de rotação da Terra.



**2.** Escreva no caderno a alternativa que completa corretamente a frase a seguir. Depois, leia a frase completa em voz alta. **Alternativa c.**

Diana está na praia com sua família e vê uma bola flutuando na água. A bola está flutuando porque possui  diferente da água.

- a) Condutibilidade térmica.
- b) Solubilidade.
- c) Densidade.
- d) Elasticidade.



**3.** Várias atividades humanas utilizam recursos naturais, por exemplo, a geração de energia elétrica. Dessa maneira, é muito importante usar a energia de maneira consciente, evitando o desperdício. Escreva no seu caderno somente a(s) alternativa(s) que apresenta(m) atitude(s) de uso consciente de energia. Em seguida, escreva a(as) frase(s) incorreta(s), corrigindo-a(as).

- a) Apagar as luzes dos cômodos da casa quando não estiver usando.
- b) Aproveitar a luz solar para iluminar os ambientes durante o dia.
- c) Tomar banhos demorados em um chuveiro elétrico, pois desperdiçam apenas água sem impactar no consumo de energia.
- d) Desligar aparelhos eletrônicos quando não estiver mais usando.  
**A Alternativa c está incorreta. Não devemos tomar banhos demorados no chuveiro elétrico, pois além de desperdiçar água, impactam no consumo de energia.**

**6**
**PROPOSTA DE ROTEIRO**
**SEMANA 1**
**Vamos iniciar**

&gt; Realização das atividades das páginas 6 e 7.

**Aula 1**

&gt; Discussão sobre as questões da seção.

**Aula 2**

4. Observe a imagem a seguir e faça as atividades propostas.  
A legenda da imagem não foi inserida para não comprometer a realização da atividade.



- a) A irrigação retratada na imagem é uma técnica que utiliza água. Esse recurso natural está em qual estado físico na imagem?  
A água está no estado físico líquido.
- b) A água é um recurso natural renovável ou não renovável? Justifique sua resposta.
- c) Escreva no caderno, a opção com o nome da atividade humana retratada na imagem. Opção B: agricultura.

A

pecuária

B

agricultura

C

mineração

- d) Cite um impacto dessa atividade para o ambiente e os seres vivos.

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

5. Escreva no caderno a alternativa que apresenta a ordem crescente do nível de organização do corpo humano. Alternativa d.
- a) Célula - organismo - órgão - sistema - tecido.
- b) Organismo - sistema - órgão - tecido - célula.
- c) Órgão - tecido - célula - sistema - organismo.
- d) Célula - tecido - órgão - sistema - organismo.

4. b) Espera-se que os estudantes respondam que a água é um recurso renovável, pois o "reabastecimento" de água superficial e subterrânea ocorrem no ciclo hidrológico.

7

BNCC E PNA

A atividade 1 contribui com o desenvolvimento da habilidade EF05CI11, pois leva os estudantes a associar o movimento aparente do Sol no céu ao movimento de rotação da Terra. A atividade 2 incentiva os estudantes a analisar a propriedade física do material que possibilita a um objeto do cotidiano deles (uma bola) flutuar na água, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF05CI01.

As atividades 3 e 4 contribuem com o desenvolvimento da habilidade EF05CI04, pois levam os estudantes a identificar os principais usos da água e a refletir sobre o uso sustentável desse recurso. Além disso, favorecem o desenvolvimento das Competências específicas de Ciências da Natureza 4 e 5, pois levam os estudantes a avaliar aplicações e implicações da ciência para propor alternativas aos problemas ambientais causados pelo ser humano, construindo argumentos que promovam a consciência socioambiental. As atividades desta seção permitem a elaboração de respostas escritas, explorando os componentes produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário.

#### 4. Objetivos

Identificar os estados físicos da água.

Reconhecer algumas atividades que o ser humano realiza utilizando a água.

Classificar em recurso renovável ou não renovável.

Refletir sobre alguns impactos da agricultura e da mineração para o ambiente e os seres vivos.

#### Sugestão de intervenção

Peça aos estudantes que observem a fotografia e pergunte-lhes qual ser vivo está sendo representado. Espera-se que eles respondam "as plantas", então incentive-os a refletir sobre a importância da água para elas e a presença da água em qual estado físico é essencial para a existência de vida na Terra. Depois, pergunte se a água é um recurso que se renova no ambiente, e lembre-os do ciclo hidrológico, mas sempre enfatizando a importância do uso consciente desse recurso. Questione-os sobre qual atividade realizada pelos seres humanos é responsável pela obtenção de alimentos de origem vegetal, qual se encarrega de obter alimentos de origem animal e qual é responsável pela obtenção de materiais, como os metais, que são utilizados na fabricação de inúmeros objetos do nosso dia a dia.

#### 5. Objetivo

Conhecer os níveis de organização do corpo humano.

#### Sugestão de intervenção

Leve para a sala de aula as seguintes imagens do corpo humano: uma célula, um tecido, um órgão, um sistema e um ser humano de corpo inteiro. Se possível, escolha imagens de células, tecido e órgãos que façam parte do sistema representado na imagem. Distribua-as sobre a mesa e peça à turma que observe essas imagens. Oriente os estudantes a colocá-las em ordem crescente – pensando no nível de organização do corpo humano.

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

Em 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.

#### ● FEIRA ESCOLAR

O propósito de uma feira escolar é mostrar ao público o que foi abordado e pesquisado sobre um determinado tema. Nela, promovem-se o diálogo entre os componentes curriculares e a interação entre estudantes, professores e comunidade.

Os tipos de feira podem variar. Há feiras de Ciências, de diversidade cultural, de profissões, de esportes olímpicos, literária, gastronômica, musical etc. Geralmente, trata-se de um projeto cujo planejamento pode ser semestral ou anual, pois demanda tempo para pesquisar e produzir o material que será exposto, entre outros elementos que podem complementar a feira. Porém, o professor pode optar por temas menos elaborados, dando conta de levantar elementos diagnósticos a respeito de assuntos trabalhados no ano anterior ou de conteúdos que exponham os conhecimentos prévios dos estudantes para o próximo tópico.

**Dicas importantes:** nesse tipo de atividade, o interesse da turma é aspecto imprescindível para o trabalho. Por esse motivo, é interessante que o tema seja escolhido de comum acordo com os estudantes, de modo que seja prazeroso e curioso para eles. Com a ajuda de todos, devem ser listados os materiais necessários para uso no dia do evento e as estratégias de divulgação, além de planejar e ensaiar com antecedência as apresentações e testar os possíveis experimentos que serão apresentados.

**Objetivos da unidade**

- › Identificar alguns movimentos que a Terra realiza.
- › Perceber a aparente mudança na posição dos astros no céu noturno ao longo dos dias do ano.
- › Reconhecer a importância do estudo dos astros para as civilizações.
- › Identificar algumas constelações.
- › Compreender o conceito de mapa celeste.
- › Reconhecer a importância do desenvolvimento da tecnologia no estudo dos astros do Universo.
- › Identificar algumas constelações no céu com o apoio de mapas celestes e recursos tecnológicos.

- › Compreender o ciclo lunar.
- › Perceber que a Lua se movimenta ao redor da Terra.
- › Conhecer a influência do ciclo lunar nas marés.
- › Identificar a importância de diversos instrumentos de observação.
- › Conhecer o princípio de funcionamento de alguns instrumentos de observação.
- › Reconhecer a importância dos instrumentos de observação.

Nesta unidade, os estudantes aprenderão sobre os movimentos da Terra, sobre as constelações, a Lua e instrumentos de observação. O tema 1 aborda como os movimentos de rotação e de translação da Terra afetam as

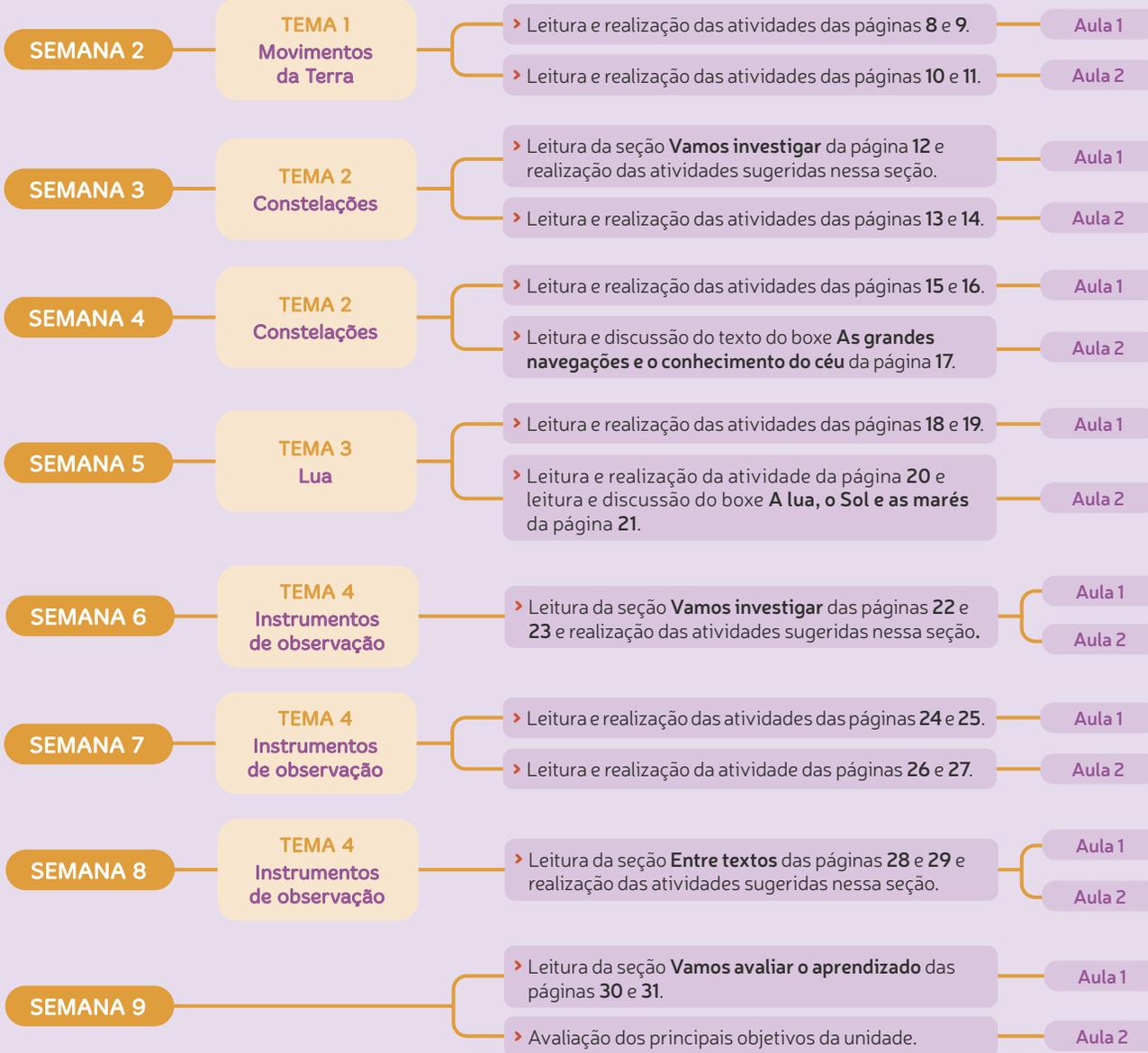
posições dos astros no céu, com base na observação da sombra de um gnômon e de imagens que mostram a posição de astros em diferentes momentos.

O tema 2 aborda as constelações e auxilia os estudantes a localizar e a identificar constelações usando recursos como mapas celestes e aplicativos digitais. Além disso, nesse tema serão apresentadas aos estudantes imagens de diferentes constelações, incentivando-os a identificá-las.

O tema 3 aborda a Lua e o ciclo lunar, destacando suas fases. Além disso, o tema destaca a influência nas marés.

Já o tema 4 aborda os diferentes tipos de instrumentos de observação e suas utilizações nos estudos científicos, destacando o funcionamento de cada um deles.

**PROPOSTA DE ROTEIRO**



### SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Inicie a aula solicitando aos estudantes que observem a imagem e que façam a leitura do texto da página de abertura. Questione se eles reconhecem todos os termos citados no texto de abertura, como **galáxias**, **infravermelho** e **telescópios**.

Divida os estudantes em duplas e distribua dicionários. Peça-lhes que busquem as definições das palavras que desconhecem e anotem os significados no caderno.

Peça-lhes que compartilhem as palavras e definições encontradas. Caso duplas diferentes tenham buscado a mesma palavra, peça a cada uma que leia as definições encontradas e as comparem.

UNIDADE

1

# TERRA E UNIVERSO



Imagem do centro da galáxia Via Láctea, obtida pela NASA em 2019, por meio de um telescópio espacial.

8

BNCC E PNA

A abordagem desta unidade favorece o desenvolvimento das habilidades **EF05CI10**, pois incentiva os estudantes a identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite; **EF05CI11**, ao incentivar os estudantes a associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra; **EF05CI12**, já que aborda a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses; **EF05CI13**, incentivando os estudantes a projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

As atividades 1 e 2 contribuem com o desenvolvimento de habilidades de **desenvolvimento de vocabulário**.

Que imagem interessante! Ela foi capturada por um telescópio infravermelho e mostra o centro da Via Láctea, uma região com muita poeira cósmica e milhões de estrelas, mas que não conseguimos observar com telescópios ópticos.

Apesar de parecer muito diferente do que observamos no céu, a imagem mostra a galáxia da qual a Terra e o Sistema Solar fazem parte. Nesta unidade, vamos estudar mais sobre o nosso planeta e o Universo!

-  **1** Você já ouviu falar em galáxia? O que você entende por esse termo? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**
-  **2** É possível identificar diferentes astros no céu noturno dependendo dos meses do ano. Qual(is) movimento(s) da Terra se relaciona(m) com esse fenômeno? **Espera-se que eles respondam que os movimentos de rotação e de translação da Terra são os responsáveis pela mudança nos astros que podemos observar no céu noturno.**

9

- ▶ Ao abordar a questão 1 com os estudantes, pergunte sobre os astros visíveis de dia e à noite. Questione por que não vemos o Sol no céu noturno ou por qual razão as estrelas não podem ser vistas no céu diurno. Averigue se os estudantes citam os movimentos da Terra para explicar esses questionamentos.
- ▶ Na questão 2, pergunte aos estudantes para onde eles iriam se eles quisessem tirar uma foto da Lua neste exato momento. Essa reflexão permite retomar o conceito de rotação terrestre, bem como noções de mapas. O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação aos movimentos de rotação e translação da Terra.

#### Orientações complementares

1. O objetivo desta questão é verificar se os estudantes têm conhecimentos sobre esse tipo de sistema estelar. Se eles responderem que sim, questione onde eles já ouviram este termo e verifique se eles compreendem que não se trata de um único corpo celeste, mas sim do agrupamento de vários deles. Explique para eles que uma galáxia pode conter bilhões de estrelas, planetas e grande quantidade de gás e poeira.

Observe a fotografia a seguir.



● Céu noturno registrado na Índia, em 2020.

- 1 O que você acha que são os rastros no céu mostrados na fotografia?  
Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.
- 2 Esses rastros representam o movimento da Terra ou o de outros astros?  
Espera-se que os estudantes respondam que representa o movimento de rotação da Terra.

Um fenômeno similar ao mostrado na fotografia anterior é o movimento aparente do Sol no céu e a mudança de posição das sombras dos objetos durante o período do dia, que possibilitou a construção dos relógios de sol.



● Relógio de sol em Brasília, em 2020.

- 3 O que provoca o movimento aparente do Sol no céu? Espera-se que os estudantes associem o movimento aparente do Sol ao movimento de rotação da Terra. Assim como percebemos o movimento aparente do Sol no céu, também podemos perceber o movimento aparente de outros astros no céu noturno. A fotografia do início da página mostra o caminho percorrido pelas estrelas nesse movimento aparente, durante algumas horas da noite.

10

### Orientações complementares

1. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir sobre a fotografia e o que ela mostra. Eles podem citar que ela mostra o rastro do movimento aparente das estrelas e outros astros no céu noturno, relacionado ao movimento de rotação da Terra.

- Após os estudantes responderem à questão 2, comente que, apesar de não conseguirmos perceber, as estrelas também se movimentam. Como elas estão muito distantes da Terra, esse movimento não pode ser percebido no período de uma noite, mas em escala de tempo maior, em milhares de anos.
- Ao abordar a fotografia do relógio de sol, questione os estudantes sobre a relação entre a posição da sombra projetada e a posição aparente do Sol no céu diurno.
- Comente com os estudantes que, no passado, alguns estudiosos, baseados na observação dos astros no céu, desenvolveram teorias sobre a posição de cada um deles no Universo. Explique-lhes que, entre as teorias mais conhecidas, uma defendia que a Terra seria o astro central e a outra, que seria o Sol. O modelo geocêntrico foi desenvolvido pelo estudioso grego Cláudio Ptolomeu (90-168), no século II, e considerava a Terra como centro do Universo e que o Sol e os outros planetas se moviam ao redor dela. Mais tarde, em 1508, foi desenvolvido um novo modelo pelo astrônomo Nicolau Copérnico (1473-1543), o modelo heliocêntrico, em que a Terra e os outros planetas se moviam ao redor do Sol.
- Mostre-lhes que atualmente sabemos que o Sol é o centro do Sistema Solar e que os demais astros desse sistema, inclusive a Terra, se movem ao redor dele, mas que nem um astro, nem outro, são o centro do Universo.

Se observarmos o céu durante o período de uma noite, podemos perceber que a posição aparente dos astros se modifica ao longo desse período, por causa do movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo.

A rotação da Terra também é responsável pelo movimento aparente do Sol no céu.

Se continuarmos essas observações, durante os meses do ano podemos perceber que diferentes elementos ficam visíveis no céu noturno, como algumas constelações em determinadas estações do ano em algumas partes do planeta.

4 As fotografias a seguir foram registradas em meses diferentes.



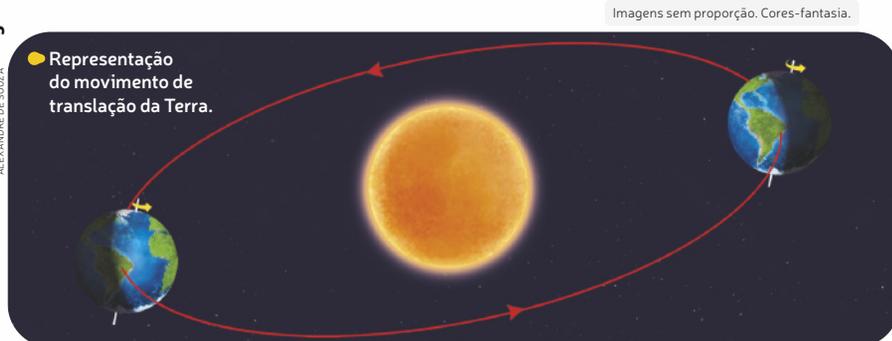
● Céu noturno em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, em março de 2021.



● Céu noturno em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, em junho de 2021.

• Ao observar o céu noturno nas fotografias anteriores, o que você percebeu?

A alteração dos astros que são visíveis no céu noturno ao longo do ano está relacionada ao movimento de translação que a Terra realiza em torno do Sol.



● Representação do movimento de translação da Terra.

4. Espera-se que os estudantes respondam que a posição de alguns astros é diferente e que é possível ver astros diferentes em cada fotografia.

11

BNCC E PNA

O trabalho com este tema contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI11**, pois incentiva os estudantes a associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

O tema trabalhado nestas páginas leva os estudantes a analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

As atividades propostas nesta seção contribuem com o desenvolvimento dos componentes **produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e fluência em leitura oral**.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação do movimento de rotação da Terra.

- ▶ Leve para a sala de aula um calendário que mostre as datas de início das estações do ano. Separe a lousa em quatro partes, uma para cada estação do ano: primavera, verão, outono e inverno. Questione quais são as características de cada estação. Peça aos estudantes que citem fatores, como temperatura, clima, sensação térmica (frio, calor ou neutro), ocorrência de chuvas, mudanças na vegetação e no comportamento das pessoas e de outros animais. Explique-lhes que, dependendo da localização do município em que vivem, as características percebidas podem ser diferentes.
- ▶ Diga-lhes que em alguns lugares do planeta é possível perceber que no inverno faz frio, enquanto em outras há abundante chuva. Enquanto o verão em alguns lugares é quente e úmido, em outros, é mais seco. Esta atividade permite uma conexão com o componente curricular **Geografia**.

#### ATIVIDADE EXTRA

- ▶ Realize uma atividade lúdica com os estudantes da turma a fim de averiguar sua compreensão sobre os movimentos da Terra. Em um espaço no centro da sala de aula, escolha um estudante para representar a Terra. Peça a ele que fique em pé sobre um pedaço de papel kraft, representando a Terra. Os demais estudantes devem se posicionar ao redor dele, como os astros no espaço. Outro estudante deve marcar, com canetinhas coloridas, o campo de visão do estudante que permanecerá no centro. Em seguida, peça ao estudante que representa a Terra que gire um pouco para sua direita. Ele deve estender seus braços, apontando apenas na direção de seus colegas em seu campo de visão. O estudante que realiza as marcações deverá marcar com uma cor de canetinha no papel linhas paralelas aos braços estendidos. Peça ao estudante no centro que repita o processo até que complete uma volta. Depois erga o papel e mostre para a turma. Verifique se os estudantes associam a atividade ao movimento de rotação da Terra e à percepção da posição relativa dos astros no céu.

## OBJETIVOS

- ▶ Reconhecer a importância da observação dos astros para as civilizações do passado.
- ▶ Conhecer algumas constelações.
- ▶ Compreender o conceito de mapa celeste.

- ▶ Inicie o assunto indagando os estudantes sobre como eles fariam para se localizar caso fossem perdidos em uma região sem acesso à internet ou a telefones. Caso algum estudante cite o uso de mapas ou de bússolas, pergunte o que poderia ser feito se não houvesse esses instrumentos em mãos. Espera-se que alguns deles mencionem a observação dos astros, como o Sol ou as estrelas, para se localizarem.
- ▶ Auxilie os estudantes na instalação do aplicativo e seu uso. Antes de iniciar o uso do aplicativo, aborde o conceito de cartas celestes com eles. Para observar as cartas celestes, acesse o site do Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, disponível em: <http://planeta.rio/cartas-celestes>. Acesso em: 23 jul. 2021. Leve os estudantes ao laboratório de informática e oriente-os para que, em duplas ou trios, observem as cartas celestes.
- ▶ Ao realizarem a atividade, oriente-os a pesquisar as constelações encontradas, respeitando o padrão observado no céu noturno.

Enfatize aos estudantes que problemas com fenômenos naturais (como céu nublado, chuva, período da lua cheia) ou a iluminação artificial (poluição luminosa) podem prejudicar a observação do céu noturno.

## Orientações complementares

- ▶ O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao planisfério e às cartas celestes. Eles podem citar que podemos utilizar mapas dos hemisférios celestes, cartas celestes ou aplicativos para computadores e smartphones.
- 1. O objetivo desta questão é que os estudantes conversem a respeito de suas experiências sobre a observação do céu noturno usando uma carta celeste ou aplicativo de celular, de modo a compartilhar o que aprenderam com a atividade.
- 2. Os estudantes podem citar fenômenos como nuvens, chuva, céu nublado ou o ofuscamento causado pela lua cheia ou pela iluminação artificial do local onde moram.

## TEMA 2

## CONSTELAÇÕES

## VAMOS INVESTIGAR

Se julgar conveniente, trabalhe com os estudantes o conteúdo da página 15 junto ou antes dessa atividade.

- Como você acha que podemos localizar as estrelas no céu, assim como localizamos cidades, países e continentes em um mapa? **Resposta pessoal.** Veja orientações complementares no Manual do professor.

## MATERIAIS NECESSÁRIOS

- carta celeste
- *smartphone* ou *tablet* com aplicativo de Astronomia instalado

- A** Com a ajuda de um adulto, pesquise a carta celeste correspondente à cidade ou região que você mora.

! Fique atento ao horário da carta celeste.

- B** Com a ajuda dos pais ou responsáveis, procure um local adequado para realizar a observação do céu noturno.

- C** Utilizando a carta celeste, tente localizar as estrelas e as constelações no céu.

- D** Desenhe no caderno as estrelas e as constelações que você conseguir identificar e escreva os nomes delas.



• Representação de uma carta celeste para o Hemisfério Sul da Terra.

! Caso você esteja utilizando um aplicativo de Astronomia, realize as etapas **C** e **D** com o auxílio dele.

1. Quais estrelas e constelações você observou com a carta celeste? **Compartilhe seus registros com os colegas.**

2. Algo dificultou sua observação do céu? Escreva essas dificuldades em seu caderno e **compartilhe com os colegas.**

12

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

## BNCC E PNA

O trabalho com o tema 2 contribui com desenvolvimento da habilidade **EF05CI10**, pois incentiva os estudantes a identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

As atividades trabalhadas nesta página levam os estudantes a dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**, e a analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

As atividades propostas nesta seção contribuem com o desenvolvimento dos componentes **produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e fluência em leitura oral**.

Observe a fotografia a seguir.



- Representações de algumas constelações no céu noturno do Hemisfério Sul.

Ao realizar a atividade da página anterior e observar essa fotografia, você pôde perceber que algumas estrelas, quando agrupadas, aparentam formar figuras no céu.

Cada agrupamento de estrelas que aparentam formar figuras e a área ocupada por elas é chamado **constelação**. Desde a Antiguidade, diferentes povos observavam o céu, identificando e dando nomes a essas figuras aparentes. Esses nomes, geralmente, estavam relacionados a mitos e lendas daqueles povos.

Atualmente, existem 88 constelações oficiais, as quais recebem nomes específicos, como a constelação do Cruzeiro do Sul, mostrada a seguir.



- Representação da constelação Cruzeiro do Sul no céu noturno. Essa constelação pode ser visualizada em todo o Hemisfério Sul terrestre e fica aparente por toda a noite entre o final de fevereiro e o final de abril. As linhas representam a imagem aparente dessa constelação no céu.



1

Você já observou a constelação Cruzeiro do Sul no céu? **Comente com os colegas.** Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que os estudantes conversem sobre as suas experiências pessoais.

13

- ▶ Peça aos estudantes que olhem atentamente para a fotografia do céu noturno e descrevam o que conseguem observar. Questione se eles já observaram as estrelas e viram desenhos formados por linhas imaginárias no céu noturno. Comente com os estudantes que as civilizações no passado observavam o céu noturno e associavam as constelações a figuras imaginárias, construídas com base na disposição de suas estrelas no céu. Para mais informações sobre constelações, acesse com os estudantes o *site* do Observatório da Universidade Federal de Minas Gerais, disponível em: <http://www.observatorio.ufmg.br/dicas13.htm>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- ▶ Ao abordar a questão 1, incentive os estudantes a compartilhar suas experiências com seus colegas. Caso alguns estudantes nunca tenham observado o Cruzeiro do Sul, oriente-os a procurá-lo no céu noturno, com o auxílio dos seus pais. Retome o assunto em aulas posteriores e peça-lhes que compartilhem suas observações.
- ▶ Questione se já viram as Três Marias ou o Cruzeiro do Sul no céu noturno. Para identificar a constelação Cruzeiro do Sul, assista com os estudantes ao vídeo disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/infantil/2015/09/aprenda-identificar-constelacao-cruzeiro-do-sul>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- ▶ Se possível, leve os estudantes a uma visita ao planetário do município ou da região onde vivem e depois peça-lhes que elaborem um texto sobre o que viram, o que acharam da experiência e do que mais gostaram. Verifique previamente se há um planetário no município ou na região onde vivem. Para isso, acesse uma lista de planetários no *site Associação Brasileira de Planetários*, disponível em: <https://planetarios.org.br/planetarios-do-brasil/?>. Acesso em: 29 jul. 2021.

- ▶ Explique aos estudantes que o planetário é um espaço destinado ao público geral e que possibilita o conhecimento de assuntos relacionados à Astronomia. Nesse local, geralmente há uma cúpula externa, em formato semiesférico, na qual são projetadas imagens de simulação do céu noturno e dos astros que compõem o Sistema Solar.

► Comente com os estudantes que tudo o que há no Universo está em movimento, mas, quando observamos o céu noturno, as estrelas parecem estar paradas, pois estão muito distantes. Se acompanharmos esses astros ao longo dos dias, podemos perceber que há um movimento aparente da esfera celeste ao longo dos dias, por causa da rotação e translação da Terra.

► Se observarmos o céu, os astros parecerão se movimentar em uma linha imaginária conhecida como eclíptica. A região ao redor dessa eclíptica é o Zodíaco, onde há 13 constelações, como a de Escorpião, o animal que teria perseguido Órion (que não é uma constelação do Zodíaco). As duas constelações podem ser vistas, mostrando que o escorpião persegue Órion no céu noturno, lembrando a história da mitologia. As constelações eram bastante observadas pelos povos gregos e romanos, que retratavam os personagens das suas mitologias pelas observações do céu noturno.

Órion, o gigante caçador, é bastante interessante. Caso tenha interesse em compartilhar essa história com os estudantes, acesse com eles o *site* do Planetário do Rio, disponível em: <http://planeta.rio/o-cacador-e-o-escorpio-a-eterna-batalha-de-gigantes-no-ceu/>. Acesso em: 24 de jul. 2021.

Para visualizar algumas constelações, leve os estudantes ao laboratório de informática e acesse com eles o *site* *Stellarium web*, disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acesso em: 29 de jul. 2021. É possível observar algumas constelações, movendo o cursor, e pesquisar outras.

► Para mais informações sobre as constelações indígenas, acesse o *site* *Povos Indígenas no Brasil* e leia o texto disponível em:

[https://pib.socioambiental.org/pt/Astronomia\\_tukano](https://pib.socioambiental.org/pt/Astronomia_tukano).

Acesso em: 29 jul. 2021.

Uma constelação de fácil reconhecimento é a de **Órion**, em razão das estrelas aparentemente alinhadas, conhecidas como **Três Marias**, que formam o Cinturão de Órion.

De acordo com a mitologia greco-romana, Órion era um caçador e, após a sua morte, foi transformado em uma constelação. Órion ainda é acompanhado de seus cães de caça, que são representados pelas constelações Cão Maior e Cão Menor.

Representação da constelação de Órion no céu noturno, com destaque para as Três Marias, que formam o Cinturão de Órion. As linhas representam a imagem aparente dessa constelação no céu.



No Hemisfério Sul, a constelação de Órion é visualizada mais facilmente durante o verão, entre os meses de dezembro e janeiro.

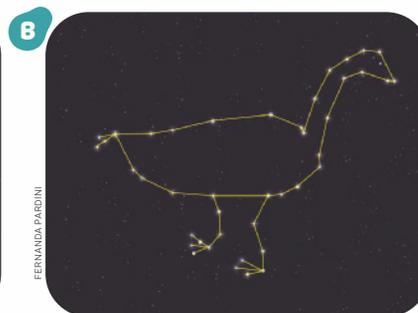
Outra constelação visível no Hemisfério Sul nos meses de inverno (principalmente no mês de agosto), é a de Escorpião. Ela foi identificada por gregos, persas e egípcios e se destaca pelo formato do agrupamento de estrelas, que lembra a cauda de um escorpião.

Representação da Constelação de Escorpião no céu.

2 Em seu caderno, relacione os nomes às constelações a seguir, que alguns povos indígenas do Brasil identificaram de acordo com elementos da natureza e com sua cultura. **A-2; B-1.**



1 Constelação da Ema



2 Constelação da Anta

As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.

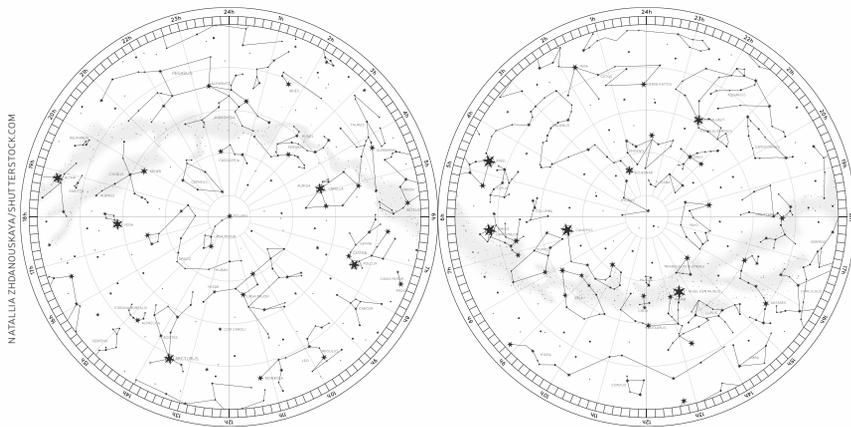
14

#### ATIVIDADE EXTRA

- Após abordar a atividade 2, apresente aos estudantes o vídeo da *TV Unesp*, disponível em: <https://tv.unesp.br/edicao/1789>. Acesso em: 29 jul. 2021. Nesse vídeo é possível entender a história de uma constelação chamada Homem velho.
- Após o vídeo, distribua folhas de papel sulfite aos estudantes e peça-lhes que escolham uma das constelações indígenas e elaborem uma história em quadrinhos sobre ela. É importante fomentar o conhecimento sobre os povos indígenas brasileiros, seu conhecimento e sua cultura, desenvolvendo o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Educação para a valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**.

Localizar e identificar as diferentes constelações e suas estrelas no céu noturno pode ser uma tarefa complicada. Para facilitar, os astrônomos desenvolveram os chamados **mapas celestes**, também conhecidos como **cartas celestes**.

Os mapas celestes são representações do céu noturno e apresentam a posição das constelações e de outros corpos celestes no céu em determinado local, data e horário. Veja a seguir.



- Mapa celeste dos Hemisférios Norte e Sul. Nele, são apresentadas as constelações que podem ser observadas no céu noturno do planeta em um determinado local, data e horário. Os pontos representam as estrelas e as linhas indicam as figuras aparentes das constelações.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Atualmente, além dos mapas celestes, podemos utilizar aplicativos de Astronomia para localizar estrelas, constelações e outros astros no céu noturno. Eles podem ser acessados em computadores, *tablets* e *smartphones*.

Na imagem ao lado, vemos Glória e sua mãe utilizando esse tipo de aplicativo para localizar e identificar as constelações no céu noturno.

Além de identificar a posição de estrelas, planetas, Lua e até da Estação Espacial Internacional, os aplicativos fornecem informações sobre os astros, como tamanho, composição e distância que estão da Terra e do Sol.



- Glória e sua mãe observando o céu noturno com auxílio de um aplicativo de Astronomia.

15

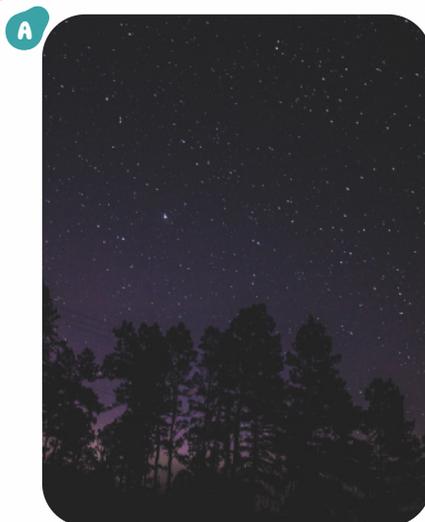
- Ao abordar o conteúdo desta página, compartilhe com os estudantes o *podcast* da *Rádio EBC*, disponível em: <https://radios.ebc.com.br/todas-vozes/2018/12/cartas-celestes-e-primeiras-representacoes-do-ceu>. Acesso em: 20 jul. 2021. Nessa entrevista é possível ouvir uma análise histórica dos mapas celestes.
- Relembre com os estudantes a atividade realizada na página 12. Questione sobre como os aplicativos para celulares permitem que várias pessoas tenham acesso aos mapas celestes de diferentes lugares. Aproveite para abordar a importância da tecnologia e sua relação com a ciência. É importante incentivar o uso de tecnologias para a educação, já que dessa maneira é possível disseminar a informação científica de maneira correta.

BNCC

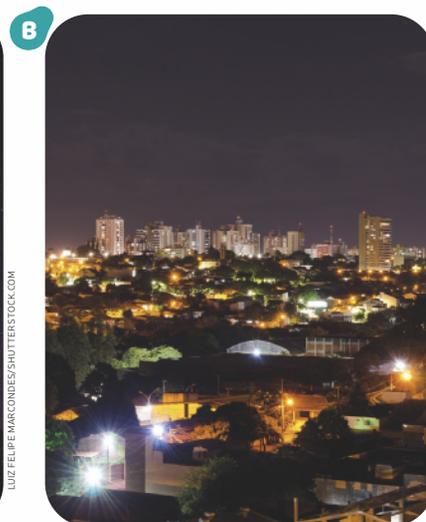
Essa página incentiva os estudantes a identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos, contribuindo para desenvolver a habilidade EF05CI10.

- O conteúdo desta página permite conhecer um tipo de poluição pouco abordado, a poluição luminosa. Comente com os estudantes que esse tipo de poluição pode afetar seres vivos, como insetos, tartarugas marinhas e até mesmo o ritmo circadiano do ser humano.
- O excesso de luz elétrica nas cidades, embora necessário por diversas razões, dificulta a observação dos astros no céu noturno. Explique aos estudantes que estudos indicam que em locais sem iluminação artificial é possível observar cerca de 4 900 estrelas no céu, enquanto nos centros urbanos esse número é de, aproximadamente, 150 estrelas.
- Aproveite a oportunidade para questionar os estudantes se em um futuro próximo, com ampliação das áreas artificialmente iluminadas, as gerações futuras observarão a mesma quantidade de astros no céu que vemos hoje.

**3** Observe as imagens a seguir.



● Paisagem noturna do Pico de Itapeva em Pindamonhangaba, São Paulo, em 2021.



● Paisagem noturna da cidade de Londrina, Paraná, em 2021.

**4** Em qual das paisagens é possível observar mais estrelas no céu noturno?  
Imagem A.

**4** Em seu caderno, decifre os códigos e descubra dois fatores que influenciam a visualização dos astros no céu.

	A	B	C	D
1	Ã	R	E	P
2	I	L	S	T
3	A	Z	C	M
4	É	O	D	U

**A** 2B • 1A • 3D • 1D • 3A • 4C • 3A • 2C

1C • 2B • 4A • 2D • 1B • 2A • 3C • 3A • 2C

LÂMPADAS ELÉTRICAS

**B** 2B • 4D • 3B

2C • 4B • 2B • 3A • 1B

LUZ SOLAR

**c)** Copie a frase a seguir no caderno e substitua os símbolos pelos termos descoberto aos decifrar os códigos.

No período noturno a(s) **lâmpadas elétricas** podem prejudicar a visualização dos astros no céu. Já no período diurno, essa visualização é prejudicada pela(s) **luz solar**.

**16**

**AVALIANDO**

**Objetivo**

➤ As atividades 3 e 4 permitem ao professor avaliar se os estudantes são capazes de reconhecer a influência das luzes, tanto do Sol como as artificiais, na observação do céu noturno.

**Sugestão de intervenção**

Indague os estudantes se eles já estiveram em algum lugar afastado da cidade, como um sítio, uma montanha ou uma praia durante a noite. Peça-lhes que relatem suas observações. Leve para a sala de aula um pisca-pisca de LED. Feche as cortinas e apague as luzes; acenda o pisca-pisca. Questione os estudantes se conseguem perceber a luminosidade proveniente das lâmpadas. Em seguida, abra as cortinas e acenda as luzes da sala e do pisca-pisca. Questione se eles percebem a luminosidade da mesma maneira quando há luz no ambiente. Essa atividade permite uma comparação com o que ocorre nas áreas urbanas, em que o brilho das estrelas pode ser ofuscado pelas luzes artificiais.

## AS GRANDES NAVEGAÇÕES E O CONHECIMENTO DO CÉU

Atualmente, quando precisamos chegar a locais que não conhecemos, acionamos os aparelhos de GPS (sigla em inglês para “sistema de posicionamento global”) e rapidamente conseguimos nos localizar e nos orientar.

No entanto, na época das Grandes Navegações, entre os séculos 15 e 17, a localização por meio de satélites ainda não era possível. Naquela época, o conhecimento do céu ajudava na orientação e localização dos navios.

O conhecimento das constelações e da periodicidade em que elas podiam ser observadas no céu era um fator que auxiliava na localização das embarcações.

Para determinar a posição dos astros no céu, os viajantes utilizavam um instrumento chamado astrolábio. Com base na altura da estrela em relação ao horizonte, os navegadores conseguiam determinar sua posição no planeta.

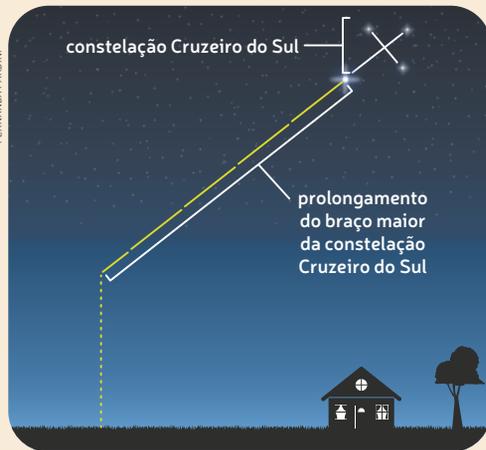
Alguns astros específicos também serviam como guia. No Hemisfério Norte, por exemplo, a estrela Polar (que faz parte da constelação Ursa Menor) era utilizada para localizar a direção norte geográfica.

Já no Hemisfério Sul, com base na constelação do Cruzeiro do Sul, era possível identificar a direção sul geográfica.



● Astrolábio.

SEIGEY MELNIKOV/SHUTTERSTOCK.COM



Para identificar a direção sul geográfica, prolonga-se o braço maior da cruz da constelação Cruzeiro do Sul por 4,5 vezes o seu tamanho e, em seguida, traça-se uma reta vertical até o horizonte, localizando assim a direção sul (ponto cardeal Sul).

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

● Representação do método utilizado para localizar a direção sul geográfica com base na constelação Cruzeiro do Sul.

► Peça aos estudantes que relatem situações nas quais precisaram obter informações para encontrar determinado local e que expliquem como as conseguiram. Questione se eles perguntaram para pessoas que moram no local, se usaram mapas ou o GPS. 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.

► Explique aos estudantes que as **Grandes Navegações** foram fundamentais à expansão colonialista, mas também exigiram dos navegadores conhecimentos em Astronomia, já que viajavam para lugares aparentemente desconhecidos. Comente que eles tinham instrumentos como os mostrados nesta página e também se guiavam pela observação direta dos astros no céu noturno. Diga que, para encontrar a latitude em que se encontravam, precisavam encontrar a estrela próxima ao polo celeste. Já para se localizarem em direção ao Hemisfério Sul, precisavam encontrar uma estrela que possibilitasse sua localização. Os navegadores viram um grupo de estrelas em forma de cruz que os auxiliou na localização. Acredita-se que essas estrelas seriam a constelação Cruzeiro do Sul.

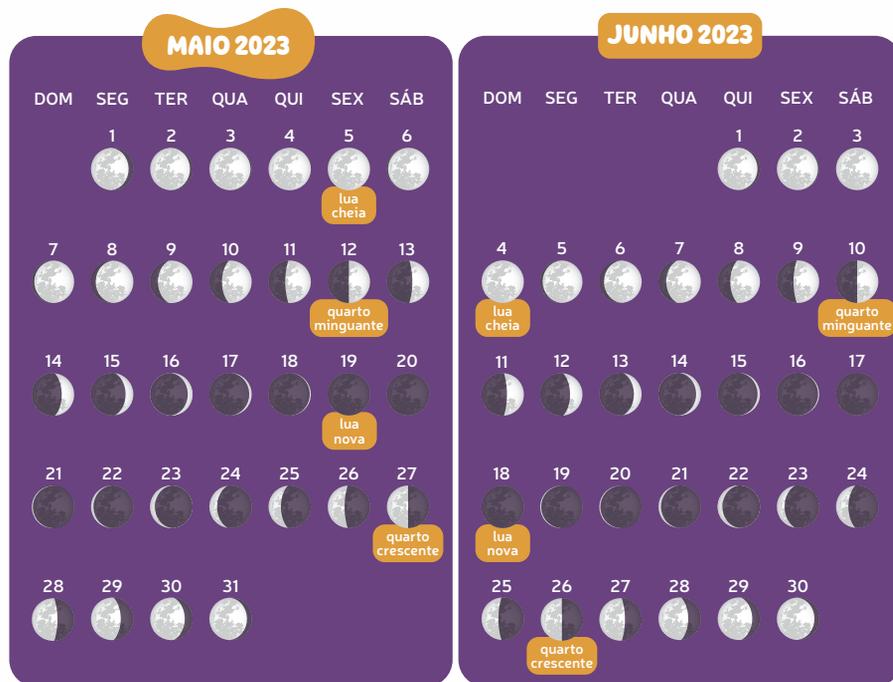
► Comente com os estudantes sobre a possível origem da Lua. Explique-lhes que existem várias teorias, mas a hipótese mais aceita atualmente é que a Terra se chocou com um corpo celeste chamado Theia, há 4,4 bilhões de anos. Dessa colisão, uma parte do planeta teria sido ejetada, originando a Lua.

Veja, a seguir, o formato aparente da face iluminada da Lua que observamos da Terra, em dois meses do ano de 2023.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

### ATIVIDADE EXTRA

► Distribua folhas de papel sulfite aos estudantes e oriente-os a montar uma tabela, simulando os dias da semana no calendário. Oriente-os a montar o calendário com os próximos 28 dias. Oriente os estudantes a observar, com a supervisão dos responsáveis, o formato da Lua no céu noturno e a desenhar sua observação no respectivo dia (espaço) do calendário. Após o período de observações, peça aos estudantes que compartilhem seus registros, comparando-os. Essa atividade permite observar e registrar os formatos da Lua e suas modificações ao longo do ciclo lunar.



● Formatos aparentes da face iluminada da Lua nos dias do mês de maio de 2023.

● Formatos aparentes da face iluminada da Lua nos dias do mês de junho de 2023.



Espera-se que os estudantes respondam que o formato aparente da face iluminada da Lua varia de um dia para outro e que depois de alguns dias ele se repete.

O que você percebeu em relação ao formato aparente da face iluminada da Lua?

A Lua é o satélite natural do nosso planeta e é iluminada pelo Sol. Esse satélite realiza dois movimentos simultâneos: o de rotação, que ocorre em torno do próprio eixo, e o de translação, que é realizado em torno da Terra.

A combinação dos dois movimentos realizados pela Lua faz sua parte iluminada ficar visível em diferentes horas da noite ou até do dia, dependendo da posição em que ela se encontra em relação à Terra.

18

BNCC E PNA

O trabalho com o tema 3 contribui com desenvolvimento da habilidade **EF05CI12**, pois aborda a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

As atividades trabalhadas nestas páginas levam os estudantes a dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**, e a analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

As atividades propostas nesta seção contribuem com o desenvolvimento dos componentes **produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e fluência em leitura oral**.

Enquanto a Lua realiza uma volta em torno da Terra, diferentes porções da sua face iluminada são visíveis da superfície terrestre. Esse movimento é conhecido como **ciclo lunar**.

Quatro momentos do ciclo lunar, a Lua recebe nomes específicos: lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante. Esses momentos também são conhecidos como fases da Lua. Veja a seguir.

Na **lua nova**, a face iluminada da Lua não pode ser vista da superfície da Terra, durante a noite.



Na **lua cheia**, toda a face iluminada da Lua pode ser vista da superfície terrestre.



No **quarto crescente**, metade da face iluminada da Lua pode ser vista da superfície terrestre.



No **quarto minguante**, metade da face iluminada da Lua pode ser vista da superfície da Terra.



● Representação de quatro momentos da Lua durante o ciclo lunar.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

**2** Observe as imagens a seguir e, em seu caderno, relacione as afirmativas de acordo com as imagens.



Lua cheia



Período crescente



Lua nova



Período decrescente

- A** Ocorre entre a lua nova e o quarto crescente.
- B** A face iluminada da Lua está completamente visível para um observador na Terra.
- C** Ocorre entre o quarto minguante e a lua nova.
- D** Não é visível para um observador na superfície da Terra.

**A - 2; B - 1; C - 4 e D - 3.**

**ATIVIDADE EXTRA**

► Divida a turma em grupos de cinco estudantes. Oriente cada grupo a montar uma maquete em que seja possível visualizar as fases da Lua. Cada grupo poderá pesquisar um modelo e usar os materiais que considerar necessários. Cada grupo deverá apresentar sua maquete para os demais grupos.

- Pergunte aos estudantes o que eles lembram sobre as fases da Lua e por que há mudanças na sua aparência ao longo das noites.
- Leve os estudantes ao laboratório de informática e acesse o vídeo da Nasa disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=zv6zmKcmBf0&ab\\_channel=NASAGoddard](https://www.youtube.com/watch?v=zv6zmKcmBf0&ab_channel=NASAGoddard). Acesso em: 20 jul. 2021. Nesse vídeo é possível ver como a Lua se move ao redor da Terra e também de seu próprio eixo. Aproveite para relacionar o vídeo às ilustrações apresentadas nesta página.

É importante trabalhar com os estudantes a interpretação dos calendários. Trata-se de uma maneira de registrar o tempo, o que é essencial no estudo dos eventos astronômicos e também na aprendizagem do componente curricular **História**. Aproveite para estabelecer uma conexão com esse componente, em que a contagem de tempo e as mudanças ocorridas ao longo da história são fundamentais para organizar os fatos e períodos históricos.

Leve diferentes calendários para os estudantes analisarem, como calendários de parede, de mesa e até mesmo os aplicativos de calendários dos aparelhos celulares. Pergunte que características comuns eles percebem, como a divisão de cada mês em dias da semana. Questione sobre as informações que podem ser obtidas em calendários físicos e que não podem ser encontradas nos aplicativos tradicionais, como as fases da Lua. Os estudantes devem citar que ambos também mostram as datas dos feriados nacionais.

Durante a observação dos calendários, questione qual será (ou qual foi) a fase da Lua na data do seu aniversário. Pergunte qual é a fase da Lua esperada para o dia atual e quando ocorrerá mudança no seu formato no céu noturno.

Como vimos, com o passar dos dias, o formato aparente da face iluminada da Lua varia quando a observamos da superfície da Terra.

3 Observe o calendário e responda às perguntas a seguir.



Calendário dos meses de março e abril de 2023.

- a) Em quais dias ocorreu a lua cheia? *Espera-se que os estudantes respondam que ocorreu nos dias 7 de março e 6 de abril.*  
 b) Quantos dias se passaram entre a ocorrência das duas luas cheias? *Passaram-se 29 dias.*

Observando os calendários, podemos perceber que as fases da Lua se repetem após certo tempo, ou seja, trata-se de um fenômeno periódico. Isso ocorre por causa do movimento que a Lua realiza em torno da Terra, que leva aproximadamente 27 dias para completar uma volta.

Verificamos também que o **ciclo lunar**, repetição das fases da Lua, tem um intervalo de aproximadamente 29 dias. Isso quer dizer que, após a ocorrência de uma lua nova, a próxima lua nova ocorrerá após, aproximadamente, 29 dias.



Representação da sequência das fases da Lua ao longo do ciclo lunar. Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

20

**ATIVIDADE EXTRA**

- Comente com os estudantes que nem todos os povos do mundo seguem o calendário utilizado no Brasil, pois existem o calendário chinês, o judaico e o islâmico, por exemplo.
- Acesse com os estudantes as informações sobre o calendário chinês, no Instituto Socio-cultural Brasil-China, disponível em: <https://ibrachina.com.br/cultura/como-funciona-o-calendario-chines/>. Acesso em: 30 jul. 2021. Mostre aos estudantes que o calendário é lunissolar e cada ano seria regido por um animal diferente.
- Em tiras de papel escreva os nomes dos animais do ano chinês, dobre os papéis e sorteie entre os estudantes. Cada estudante deverá tirar uma tirinha. Em seguida distribua folhas sulfite e peça aos estudantes que desenhem o animal que sortearam. Em seguida, monte uma exposição dos desenhos. Organize os desenhos na sequência dos anos, a partir do ano atual.
- Esta atividade permite o trabalho com o Tema contemporâneo transversal **Diversidade cultural**. Trata-se de uma maneira de abordar a influência da cultura e das observações astronômicas na elaboração de calendários.

## A LUA, O SOL E AS MARÉS

Um fenômeno bastante conhecido por quem vive em regiões litorâneas é a subida e a descida das marés. Em determinadas regiões, a variação do nível da água entre a maré baixa e a maré alta pode ser de poucos centímetros, mas em outras o nível das águas varia alguns metros. Veja a seguir um exemplo da mudança do nível da água de acordo com as marés.



● Farol da Barra durante a maré alta, em Salvador, Bahia, em 2018.



● Farol da Barra durante a maré baixa, em Salvador, Bahia, em 2018.

O efeito de subida e de descida das marés sofre influência da Lua e do Sol. Isso ocorre em razão da interação gravitacional desses astros com a Terra, que provoca uma força de atração que atua na massa de água presente no planeta, causando a variação no nível dos mares e oceanos.

Na lua nova e na lua cheia, quando a Terra, a Lua e o Sol estão alinhados, acontecem as marés máximas. Nas fases minguante e crescente ocorrem as chamadas marés mortas, pois as ações combinadas do Sol e da Lua resultam em marés atenuadas.

Geralmente, o intervalo entre as marés alta e baixa é de aproximadamente 6 horas.

- ▶ Para complementar o tema, comente com os estudantes que uma das atividades humanas que é fortemente impactada pelas alterações das marés é a pesca. Leve os estudantes para o laboratório de informática e acesse com eles o site *Tábua de Marés*, disponível em: <https://tabuademares.com>. Acesso em: 23 jul. 2021. Consulte a tábua de marés para as cidades costeiras próximas. Aproveite essa ferramenta para discutir o impacto das marés nas atividades pesqueiras e sua influência para as comunidades ribeirinhas.
- ▶ Caso os estudantes apresentem dificuldades para entender a interação gravitacional, explique a eles que a massa atrai a massa, isto é, corpos têm massa e um corpo atrai outro com uma força de atração chamada gravitacional. Quando pensamos em corpos grandes, como a Terra, a atração que ela exerce é tão grande, que ficamos próximos à superfície, sem flutuar. E a Terra e a Lua se atraem mutuamente. A Lua também exerce a força gravitacional sobre o que há na Terra. Isso é visível quando observamos as marés.

## OBJETIVOS

- ▶ Constatar que o desenvolvimento da tecnologia permitiu a observação mais detalhada do Universo.
- ▶ Conhecer alguns instrumentos de observação.
- ▶ Reconhecer a evolução dos instrumentos de observação.
- ▶ Compreender a importância dos instrumentos de observação.

- ▶ Ao abordar a atividade desta seção, mostre imagens de diferentes instrumentos de ampliação de imagens, como binóculos, luneta, telescópio, sonda espacial, microscópio e lupa. Questione os estudantes sobre a importância e aplicações desses instrumentos. Espera-se que os estudantes concluam que esses instrumentos ajudam a visualizar melhor os corpos, ampliando sua imagem.
- ▶ Comente com os estudantes o trabalho do astrônomo Galileu Galilei, que viveu entre os séculos XVI e XVII. Ele utilizou um telescópio para olhar o céu e conseguiu observar alguns astros. Oriente os estudantes na construção e uso da luneta. Diga para apontarem a luneta para objetos de diferentes tamanhos e a diferentes distâncias. Peça-lhes que busquem ajuda dos responsáveis para observar o céu noturno e, se possível, em um local com pouca luminosidade artificial.
- ▶ Questione se conseguem observar os astros no céu com tamanho aumentado. Oriente-os a tentar observar a superfície da Lua. Enfatize que não devem usar esse instrumento para observar a luz solar, pois isso pode causar danos à visão. Explique a eles que a luneta é similar ao modelo de Galileu Galilei, com lentes sobrepostas.
- ▶ Oriente os estudantes a anotar suas observações e levá-las para a sala de aula, compartilhando-as com seus colegas.

## TEMA 4

## INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO

## VAMOS INVESTIGAR

- Como você faria para construir um instrumento de observação com materiais do cotidiano? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**

## MATERIAIS NECESSÁRIOS

- cano de PVC de 25 cm de comprimento e 50 mm de diâmetro
- cano de PVC de 25 cm de comprimento e 60 mm de diâmetro
- lupa de 50 mm de diâmetro
- fita isolante
- cartolina preta
- lupa de 60 mm de diâmetro
- tesoura com pontas arredondadas

- Encape os canos de PVC com a cartolina preta, utilizando a fita isolante para fixá-los.
- Enrole a fita isolante várias vezes próximo à uma das extremidades do cano 1 (50 mm), de modo que ao inserir esse cano dentro do cano 2 (60 mm), ele deslize mas não se desencaixe.



• Cano 1 encaixado no cano 2.

22

## BNCC

O trabalho com o tema 4 contribui com o desenvolvimento da habilidade **EF05CI13**, pois incentiva os estudantes a projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos. As atividades trabalhadas nas páginas relacionadas a este tema levam os estudantes a dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**, e a analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, o que favorece o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**.

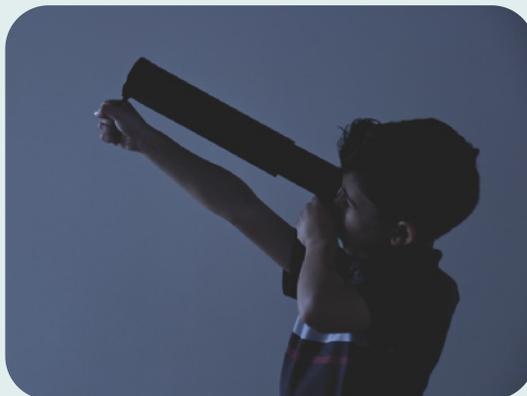
**C** Encaixe e fixe a lupa de 50 mm de diâmetro na extremidade livre do cano 1. Repita o mesmo procedimento com a lupa de 60 mm de diâmetro na extremidade livre do cano 2.

**D** Com a luneta montada, utilize-a para observar o céu noturno. Segure-a com as duas mãos apontando a lupa maior em direção ao céu noturno.

**E** Olhe os astros pela lupa menor e anote suas observações no caderno.



● Luneta pronta.



FOTOS: JANAINA OLIVEIRA/ASC IMAGE'NS

● Menino observando o céu noturno com a luneta.

! Para facilitar a observação dos astros, ajuste o foco da luneta aumentando e diminuindo seu comprimento.

! Nunca utilize essa luneta para observar o Sol, pois essa atitude pode provocar danos à visão.

2. Espera-se que os estudantes respondam que a lente apontada em direção ao objeto a ser observado é chamada objetiva e a lente próximo ao observador é chamada ocular.

1. O que você conseguiu observar com a luneta?

2. Como são chamadas as lentes que compõem a luneta?

3. As luzes artificiais de um ambiente auxiliam ou dificultam a observação dos astros no céu noturno?

4. Quais astros você observou com o auxílio da luneta? **Converse com os colegas** sobre os resultado que você obteve.

As respostas das questões 1, 3 e 4 dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

23

► Para que os estudantes possam responder às questões, peça-lhes que relembram o que conseguiram observar a partir da luneta construída na atividade proposta nas páginas 22 e 23.

### Orientações complementares

► O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir sobre os instrumentos de observação e os materiais necessários para sua construção, buscando identificar em seu cotidiano aqueles que podem ser utilizados nesse tipo de construção. Eles podem citar que construiriam uma luneta com lupas e canos.

1. Espera-se que os estudantes respondam que a luneta possibilitou ver objetos distantes, como os astros no céu.

3. Os estudantes podem responder que as luzes artificiais do ambiente dificultam a observação dos astros no céu noturno. Diga a eles que essa interferência é chamada poluição luminosa.

4. Os estudantes podem comentar que observaram a Lua, as estrelas e alguns planetas. O objetivo desta questão é incentivar os estudantes a trocar informações entre si e conversar sobre semelhanças e possíveis divergências nas observações.

### AVALIANDO

#### Objetivo

► As atividades 1, 2 e 3 permitem observar se os estudantes reconhecem as diferenças entre observar um objeto a olho nu e com o auxílio de instrumentos de observação.

#### Sugestão de intervenção

Leve um binóculo para a sala de aula. Leve os estudantes ao pátio e peça-lhes que observem o ambiente ao redor. Depois, peça-lhes que utilizem o binóculo para observar o ambiente e corpos distantes, como folhas das árvores, aves nos galhos, ruas, veículos, placas de trânsito, entre outros. Na sala de aula, oriente-os a relatar suas observações. Questione as diferenças entre usar binóculo e observar a olho nu. Pergunte também o que é que nos permite enxergar melhor utilizando binóculos. Espera-se que os estudantes constatem que as lentes do binóculo permitem aumento da imagem observada.

► Averigue se os estudantes constatarem que a imagem **B** é vista com mais detalhes, pois foi utilizado um instrumento de observação.

Rogério registrou fotografias da Lua em dois momentos diferentes. Veja a seguir.

**A**

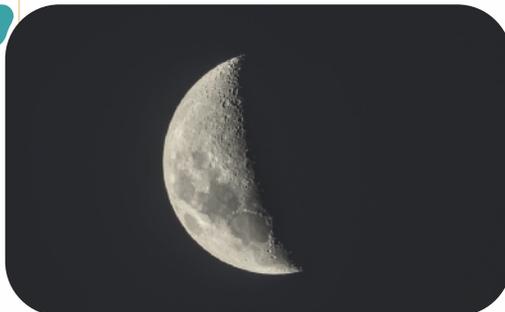
As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade. Comente que na fotografia **A** a Lua está avermelhada por causa da ocorrência de um eclipse lunar.



Imagens sem proporção.

**B**

Lua: 3 476 km de diâmetro.



ROBERTO MICHEL/SHUTTERSTOCK.COM

- 1 Qual fotografia foi registrada com o auxílio de um instrumento de observação?  
**Fotografia B.**
- 2 Em qual das fotografias é possível identificar mais detalhes da Lua?  
**Na fotografia B.**
- 3 Que tipos de instrumentos de observação podemos utilizar para observar os astros celestes? **Os estudantes podem citar telescópios ou lunetas. Comente que também podemos utilizar binóculos.**  
Podemos observar os astros no céu noturno a olho nu ou utilizando algum instrumento de observação, como câmera fotográfica, binóculos, luneta ou telescópio.



TATIANA POPOVA/SHUTTERSTOCK.COM

● Câmera fotográfica digital.



MIRASID/SHUTTERSTOCK.COM

● Binóculos.

Imagens sem proporção.

Esses instrumentos podem auxiliar o registro de imagens e/ou a visualização de detalhes dos astros, aproximando e ampliando as imagens dos objetos observados.

**24**

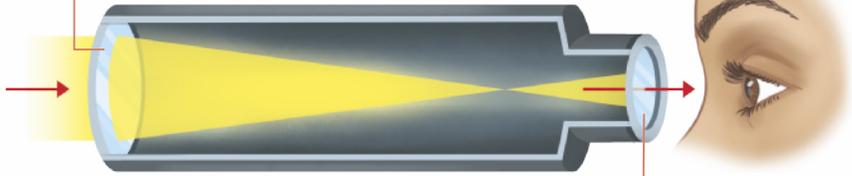
**ATIVIDADE EXTRA**

- Averigue se alguns estudantes possuem celular com câmera ou câmera digital e peça autorização aos pais para que eles possam usar esses instrumentos para realizar uma atividade de observação. Leve os estudantes ao pátio ou pelo quarteirão, nos arredores da escola. Oriente os estudantes a fotografar objetos distantes. No retorno à sala de aula, peça-lhes que tentem ampliar as imagens que fotografaram. Questione se, ao ampliar, a imagem fica mais nítida. Eles podem perceber que a ampliação até certo ponto permite ver mais detalhes das imagens, mas, quando a ampliação é muito maior, algumas imagens não ficam muito nítidas. Explique que a qualidade da câmera e sua capacidade de ampliação pode interferir na resolução da imagem.
- Distribua folhas de papel sulfite aos estudantes. Oriente-os a dividi-la em duas partes. Peça aos estudantes que escolham uma das fotografias e a desenhem sem ampliação do lado esquerdo e desenhem com ampliação do lado direito do papel.
- Essa atividade permite comparar imagens com e sem ampliação, demonstrando a importância de instrumentos na observação de astros.

A luneta, também chamada **telescópio refrator**, é um instrumento utilizado para observar objetos distantes. Ela é composta de um tubo e de lentes, as quais desviam a trajetória da luz que passa por elas, produzindo uma imagem aproximada e ampliada do objeto observado.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

A **objetiva** é a lente que capta a luz refletida pelo corpo, refratando-a para a lente ocular.



● Representação da estrutura interna de uma luneta ou telescópio refrator.

A **ocular** direciona a luz refratada pela lente objetiva para o olho do observador.

Luneta ou telescópio refrator.



SHUTTERSTOCK.COM

HELOISA PINTARELLI

Existem também os **telescópios refletores**, nos quais são utilizados espelhos para projetar a imagem dos corpos distantes até o observador.



SHUTTERSTOCK.COM

● Telescópio refletor.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

A luz refletida pelo **espelho secundário** é direcionada para a ocular e para o olho do observador.

O **espelho principal** recebe a luz do corpo e a reflete para o espelho secundário.

● Representação da estrutura interna de um telescópio refletor.



HELOISA PINTARELLI

- ▶ Comente com os estudantes que o telescópio é um dos instrumentos que mais propiciou avanços científicos. O telescópio Hubble, lançado pela NASA em 1990, permitiu a ampliação de conhecimentos sobre o Universo, impulsionando estudos na Física e Astronomia.
- ▶ Leve os estudantes ao laboratório de informática para mostrar a estrutura e a importância do Hubble aos estudantes, acesse com eles o *site* da NASA, disponível em: [https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/space2\\_p/hubble\\_p.html](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/space2_p/hubble_p.html). Acesso em: 30 jul. 2021.
- ▶ Aproveite para mostrar imagens de Marte no *site* da NASA, disponível em: <https://mars.nasa.gov/mars2020/>. Acesso em: 30 jul. 2021. Explique a eles que o robô Perseverance chegou à superfície de Marte em março de 2021. Ele registra fotografias, que são enviadas à NASA. Aproveite para enfatizar a importância da tecnologia na exploração espacial.

- ▶ Comente com os estudantes que o telescópio espacial James Webb é um dos equipamentos mais modernos e sofisticados no campo da Astronomia e que, de acordo com muitos cientistas, tem o potencial de revolucionar as observações espaciais.
- ▶ Caso os estudantes questionem como ele será lançado, apresente o vídeo da NASA disponível em: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-announces-new-james-webb-space-telescope-target-launch-date>. Acesso em: 30 jul. 2021.
- ▶ O telescópio poderá ser usado por diversas nações, entre as quais, o Brasil. Um grupo de pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria utilizará dados gerados pelo telescópio James Webb. Para mais informações sobre o assunto, acesse a reportagem disponível em: <https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/brasileiros-voao-estrear-telescopio-que-substituira-o-hubble-no-espaco-08042021>. Acesso em: 22 jul. 2021.

#### Orientações complementares

4. O objetivo desta questão é resgatar o conhecimento prévio dos estudantes em relação ao estudo dos astros celestes e do uso dos telescópios. Eles podem citar que os telescópios espaciais nos ajudam a estudar astros distantes com mais detalhes, sem a interferência da atmosfera terrestre.

**Leia com os colegas** e em voz alta o trecho de reportagem a seguir sobre o lançamento de um telescópio espacial.

### Universo: contagem regressiva para o lançamento do James Webb

*Telescópio tem tecnologia avançada para investigar o Universo profundo*

[...] Expectativa pelo que virá após as primeiras imagens geradas. Segundo cientistas do mundo todo, [é] algo que pode revolucionar tudo que se sabe até então sobre a formação e evolução do Universo.

[...]

Adrielen Alves. Universo: contagem regressiva para o lançamento do James Webb. Agência Brasil, 30 abr. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-04/universo-contagem-regressiva-para-o-lancamento-do-james-webb>. Acesso em: 19 jun. 2021.



4

**Resposta pessoal.** Veja orientações complementares no Manual do professor. Em sua opinião, qual a importância dos telescópios espaciais para o nosso conhecimento sobre o Universo?

Imagens sem proporção.

Telescópio espacial Hubble: 13,2 m de comprimento.



● Telescópio Espacial Hubble visto no espaço, em 2017.

Como vimos, os telescópios terrestres sofrem interferência da atmosfera, pois ela pode distorcer as imagens observadas quando a luz a atravessa. Essa interferência não ocorre nos telescópios espaciais, como o Hubble e o James Webb, pois eles são lançados ao espaço. Assim, esse tipo de telescópio foi essencial para ampliar os conhecimentos sobre o Universo e seus astros.

Telescópio James Webb: 22 m de comprimento/ 12 m de largura.



● Telescópio Espacial James Webb em construção na NASA, em 2016.

O **periscópio** é outro exemplo de instrumento utilizado para a observação de corpos distantes. Ele é composto de espelhos inclinados, que refletem a luz refletida ou emitida pelos corpos até os olhos do observador.



● Periscópio em submarino da Rússia, em 2021.

O espelho da parte inferior reflete a luz proveniente do espelho superior para o olho do observador.



O espelho da parte superior reflete a luz proveniente do corpo observado para o espelho na parte inferior.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

● Representação da estrutura interna e do funcionamento de um periscópio.

Alguns instrumentos de observação auxiliam a enxergar corpos próximos do observador, porém de tamanho reduzido. A lupa e o microscópio são exemplos desses instrumentos.

A lupa é constituída de uma lente que produz uma imagem ampliada do que está sendo observado. Diversos profissionais utilizam lupas para enxergar peças e estruturas pequenas.

● Pessoa utilizando uma lupa para reparar um circuito eletrônico.



● Microscópio óptico.

Os microscópios são instrumentos que utilizam um conjunto de lentes e possibilitam obter imagens com ampliação superior à da lupa.

Com eles, é possível observar seres microscópicos, partes de animais e de plantas, entre outras estruturas.

Imagens sem proporção.

➤ Se a escola possuir lupa e microscópio no laboratório de Ciências, leve os estudantes para observar esses instrumentos. Comente que o uso de lupas e microscópios, assim como dos demais equipamentos, é essencial para estudos científicos. Estes dois instrumentos são muito utilizados em estudos, por exemplo, de seres vivos microscópicos, pois permitem que pesquisadores observem objetos e estruturas de tamanho muito reduzidos. Explique sobre o funcionamento dos microscópios ópticos, que utilizam luz para visualização de imagens. Comente que existem também microscópios eletrônicos, capazes de mostrar mais detalhes e que permitem, inclusive, visualizar os vírus.

**ATIVIDADE EXTRA**

- Apresente aos estudantes o microscópio e as suas partes: base, braço, mesa, canhão, lentes objetivas, oculares e espelho iluminador.
- Prepare uma lâmina com um fio de cabelo e oriente os estudantes a observá-la em três aumentos diferentes. Peça-lhes que relatem as diferenças observáveis entre os aumentos.
- Para mais informações sobre microscópios e outras lentes, consulte o material da Fundação Oswaldo Cruz, disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia\\_01.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia_01.pdf). Acesso em: 23 jul. 2021.

## OBJETIVOS

- Conhecer o gênero textual divulgação científica.
- Refletir sobre a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para o conhecimento sobre microrganismos causadores de doenças.

## EXPLORANDO O TEXTO

- A divulgação científica ajuda a expandir o conhecimento científico, que é gerado por pesquisadores em universidades e centro de pesquisa, a fim de que possa chegar à população geral, de maneira acessível. Sobre a divulgação científica, leia o trecho do texto a seguir.

[...]

Considerando que a divulgação científica é meio eficiente para disseminar o conhecimento sobre CT&I verifica-se que sem ela não haverá a construção de uma cultura científica e muito menos a socialização de conhecimento e desenvolvimento da real cidadania.

[...]

Para que a ciência seja transmitida e incorporada pela sociedade, a fim de se verificar a formação de uma cultura científica, é necessário que as ações sociais, políticas e institucionais não sejam isoladas e que a divulgação das informações opere de forma que se promova uma verdadeira cultura da divulgação científica. [...]

LORDÉLO, Fernanda Silva; PORTO, Cristiane de Magalhães. Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. *Revista Ciência em extensão*, v. 8, n. 1, p. 18-34, 2012. Disponível em: [https://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/515/632](https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/515/632). Acesso em: 30 jul. 2021.

- Explique aos estudantes que criomicroscopia eletrônica é uma técnica que permite o estudo de estruturas muito pequenas. Recentemente, os cientistas que colaboraram para o desenvolvimento desse equipamento foram laureados com o Prêmio Nobel de Química. Você pode ler mais sobre o assunto na *Revista Pesquisa Fapesp*, disponível em:

<https://revistapesquisa.fapesp.br/criomicroscopia-eletronica-rendeu-nobel-de-quimica/>.

Acesso em: 20 jul. 2021. Apresente o texto aos estudantes e comente que o Prêmio Nobel é dado por descobertas científicas de maior relevância.

## ENTRE TEXTOS

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Existem diversos tipos de publicações, as jornalísticas, por exemplo, abordam diferentes assuntos, como notícias sobre acontecimentos locais ou do mundo, esportes, cultura, saúde, educação.

Já os textos de divulgação científica, geralmente publicados na forma de notícias, reportagens ou entrevistas, nos informam sobre novas descobertas ou estudos científicos que influenciam nosso cotidiano. Veja a seguir um texto de divulgação científica sobre o uso de uma técnica de microscopia inovadora na descoberta da estrutura de um vírus.

Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) elucidaram a estrutura molecular completa do vírus Mayaro, que pode ser transmitido para humanos por meio de mosquitos e causar sintomas como dor de cabeça, febre alta e dores nas articulações. Os resultados do estudo, apoiado pela FAPESP, foram divulgados na revista *Nature Communications* e poderão ser úteis para o desenvolvimento de novos métodos de diagnóstico, medicamentos e imunizantes.

[...] O trabalho contou com a dedicação de 20 pesquisadores e colaboradores ao longo de três anos e meio, empregou equipamentos sofisticados de **criomicroscopia eletrônica** e técnicas avançadas de biologia para revelar a estrutura do vírus com resolução de 4.4 **angstrom**, aproximadamente 100 mil vezes menor que a espessura de um fio de cabelo.

[...]

Estudo elucidou a estrutura completa do vírus Mayaro. **Agência Fapesp**, 26 maio 2021. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/estudo-elucida-a-estrutura-completa-do-virus-mayaro/35954/>. Acesso em: 19 jun. 2021.

● **angstrom**: unidade de comprimento que equivale a 0,0000000001 m

**criomicroscopia eletrônica**: técnica de microscopia eletrônica que estuda amostras em temperaturas muito baixas

A mesma técnica de microscopia foi utilizada para identificar a estrutura do vírus SARS-CoV-2, que provocou a pandemia da COVID-19 iniciada no ano de 2019.

No processo da criomicroscopia eletrônica as imagens são analisadas por computador e proporcionam aumentos maiores que os microscópios ópticos.

### EXPLORANDO O TEXTO

a) O objetivo desta questão é que os estudantes interpretem as informações do texto. Espera-se que eles respondam que levou três anos e meio.

a) Quanto tempo levou para que os pesquisadores conseguissem visualizar a estrutura do vírus Mayaro, citado no texto?

b) Qual a resolução utilizada para visualizar a estrutura do vírus Mayaro? Espera-se que os estudantes respondam que a resolução utilizada foi de 4,4 angstrom, ou seja, de 100 mil vezes menor que a espessura de um fio de cabelo.

### ALÉM DO TEXTO

c) Com a ajuda de seus familiares realize uma pesquisa sobre o SARS-CoV-2. Busque informações sobre a doença que ele causa, os sintomas e as formas de prevenção e tratamento.

d) Em duplas, escrevam um texto de divulgação científica, citando os dados que vocês obtiveram na pesquisa. Não se esqueçam de citar as fontes dos dados. c) e d) Respostas pessoais. Veja orientações complementares no Manual do professor.

● Representação de cientistas estudando as estruturas virais.



29

### ALÉM DO TEXTO

É importante buscar informações validadas pela comunidade científica, desprezando informações falsas, muitas vezes veiculadas em diferentes mídias. A fim de auxiliar os estudantes na pesquisa sobre fontes confiáveis a respeito do vírus SARS-CoV-2, sugira alguns sites de pesquisa.

• Revista Pesquisa Fapesp. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/um-guia-do-novo-coronavirus/>. Acesso em: 30 jul. 2021.

• Organização Pan-americana da Saúde. Disponível em: <https://www.paho.org/en/covid-19-communication-materials>. Acesso em: 30 jul. 2021.

• Sociedade Brasileira de Imunizações. Disponível em: <https://sbim.org.br/covid-19>. Acesso em: 30 jul. 2021.

Peça aos estudantes que levem suas pesquisas e conversem sobre as conclusões. Com base nisso, oriente-os a montar um mural sobre as informações. Distribua folhas sulfite e cartolina coloridas. Divida os estudantes em dois grupos. Peça aos estudantes de um grupo que montem as principais informações, se possível, com uma parte na forma de texto e outra com imagens representativas. Peça aos estudantes de outro grupo que abordem as informações falsas, mostrando por que estão incorretas. Exponha o mural na escola a fim de conscientizar todos sobre o que é o SARS-CoV-2 e também desmistificar as informações falsas.

### Orientações complementares

c) O objetivo desta questão é que os estudantes obtenham dados para produzir um texto de divulgação científica. Comente que eles devem procurar por fontes confiáveis de informação. Eles podem citar que o SARS-CoV-2 causa o COVID-19 e que os sintomas mais comuns da doença são febre, cansaço, mal estar e tosse seca. Em alguns casos a pessoa pode apresentar dores no corpo, de cabeça, de garganta, congestão nasal, entre outros sintomas. As medidas de prevenção são lavar as

mãos ou higienizar com álcool em gel 70%, evitar tocar os olhos, nariz e a boca, manter distância segura entre as pessoas e usar máscaras de proteção.

d) O objetivo desta questão é que os estudantes desenvolvam um texto de divulgação científica e que percebam a importância desse tipo de texto para a disseminação do conhecimento e de estudos em desenvolvimento, mostrando os benefícios que as pesquisas científicas podem trazer para a sociedade.

### PNA

As atividades desta página contribuem com o desenvolvimento dos componentes **produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário e fluência em leitura oral**. O item **c** incentiva a participação dos **pais ou responsáveis** na realização de uma pesquisa com os estudantes, contribuindo para o desenvolvimento da **literacia familiar**.

## VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

### 1. Objetivo

Esta atividade permite avaliar se os estudantes compreendem e relacionam a ocorrência dos dias e noites à rotação da Terra.

### Sugestão de intervenção

Demonstre com uma lanterna e uma bola de tênis uma simulação do movimento de rotação. Peça a um estudante que segure a lanterna, apontando-a em direção à bola, que deverá ser girada por outro estudante ao redor do próprio eixo, como no movimento de rotação. Questione o que acontece com o lado iluminado se a bola for comparada à Terra. Espera-se que os estudantes constatem que é dia, enquanto na parte oposta é noite.

### 2. Objetivo

Esta atividade permite avaliar se os estudantes reconhecem a posição dos astros no Sistema Solar e o movimento de rotação da Terra.

### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes tenham dificuldade para identificar os itens B e D como os que apresentam informações falsas, retome com eles a abordagem das páginas 10 e 11 e verifique se eles relacionam os movimentos aparentes dos astros que observamos no céu noturno e a mudança de posição das sombras dos objetos durante o dia ao movimento de rotação da Terra.

## VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

1. As fotografias a seguir foram registradas ao mesmo tempo, em duas regiões da Terra. Observe-as.



● Fim da tarde em Salvador, Bahia, em 2017.



● Noite na cidade de Tóquio, Japão, em 2017.

- a) Explique com suas palavras por que, no mesmo horário, é dia na imagem A e noite na imagem B.
  - b) Escreva a frase a seguir em seu caderno, substituindo cada ● pela palavra noite ou dia.
    - Após 12 horas, novas fotografias foram obtidas nesses mesmos locais e foi possível verificar que era ● no Brasil e ● no Japão. **Noite; dia.**
  - c) Na fotografia do Japão conseguimos enxergar bem a Lua, mas não conseguimos ver bem as estrelas. Por quê? **Os estudantes podem mencionar que as luzes da cidade e o brilho intenso refletido pela Lua cheia dificultam a observação das estrelas.**
2. Em seu caderno, julgue as afirmativas a seguir em V para verdadeiro e F para falso, corrigindo as falsas.
    1. a) **Espera-se que os estudantes respondam que os locais apresentados nas imagens ficam em posições opostas do planeta Terra e que, por isso, enquanto o Brasil está sendo diretamente iluminado pela luz solar, o Japão não está.**

- A O movimento realizado pela Terra ao redor do Sol é denominado movimento de translação.
- V
- B O movimento aparente dos astros que observamos no céu noturno ocorre porque todos eles orbitam a Terra. **F - O movimento aparente dos astros que observamos no céu noturno ocorre por causa do movimento de rotação da Terra.**
- C O movimento de rotação é responsável pela sucessão de dias e noites.
- V
- D O posicionamento e o formato das sombras de um objeto projetadas não estão relacionados ao movimento de rotação da Terra. **F - O posicionamento e o formato das sombras de um objeto projetadas estão relacionados ao movimento de rotação da Terra.**

As atividades 1 e 2 incentivam os estudantes a explorar os componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário**.

3. Alguns povos indígenas brasileiros utilizavam as constelações como um calendário. Eles identificavam as estações do ano pela presença de determinadas constelações no céu e planejavam suas atividades (plantar, caçar, pescar) com base nessas observações.

a) O que é uma constelação?

b) Em seu caderno, associe a imagem da constelação ao seu respectivo nome e qual estação do ano ela simboliza para os indígenas no Brasil.

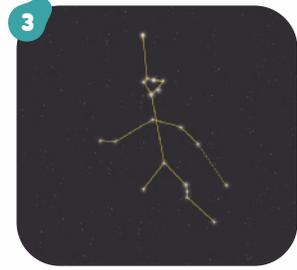
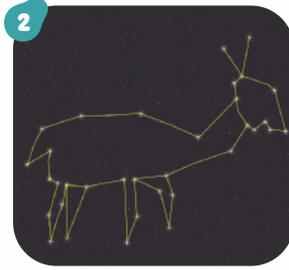
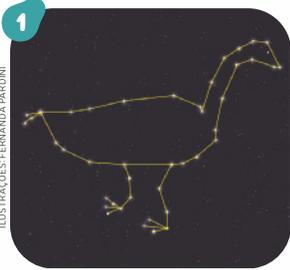
3. a) Espera-se que os estudantes respondam que constelações são agrupamentos aparentes de estrelas que aparentam formar figuras no céu e a área ocupada por elas.

**A** Constelação do Veado. Representa o outono.

**B** Constelação do Homem Velho. Representa o verão.

**C** Constelação da Ema. Representa o inverno.

A-2; B-3; C-1.



As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.

4. Utilizando as palavras do quadro a seguir, substitua os símbolos das frases para completar corretamente as informações.

- rotação • nova • cheia • Lua
- iluminada • translação

- a) Da superfície terrestre nós podemos observar a face da Lua que é iluminada pelo Sol.
- b) O movimento que a Lua realiza em torno da Terra é chamado translação.
- c) Na Lua cheia toda sua face iluminada pode ser vista da superfície terrestre.
- d) O movimento que a Lua realiza em torno do próprio eixo é chamado rotação.
- e) Na Lua nova a face iluminada não pode ser vista da superfície da Terra durante a noite.
- f) A Lua é o satélite natural da Terra.

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

**3. Objetivo**

A atividade 3 permite avaliar se os estudantes estão familiarizados com o conceito de constelações e como identificá-las.

**Sugestão de intervenção**

Caso os estudantes tenham dificuldades para responder ao item a, mostre a eles imagens de constelações conhecidas, como a cruz do sul e, com base nessas imagens, tentem explicar o que entendem por constelação. Verifique se eles consideram, além do agrupamento de estrelas, a área interna da figura formada pelas estrelas. No item b, leve para a sala de aula atividades de ligar os pontos, com imagens de animais. Oriente os estudantes a ligar os pontos e descobrir quais são os animais, comparando-os com as fotografias apresentadas nesta página.

**4. Objetivo**

A atividade 4 permite avaliar se os estudantes reconhecem os movimentos e as fases da Lua.

**Sugestão de intervenção**

Apague a luz da sala e feche as cortinas, retirando o máximo de iluminação da sala de aula. Com uma bola de isopor e uma lanterna, simule a incidência de luz solar na Lua. Com a lanterna, simule a iluminação de diferentes faces da Lua e questione que fase da Lua poderia ser vista em cada posição. Espera-se que os estudantes possam constatar as fases da Lua.

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação, que forneceram ao professor importantes informações sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos ao longo da unidade. 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 permite a você realizar o monitoramento da aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

Com o intuito de auxiliar o 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:** Compreender o ciclo lunar.  
Perceber que a Lua se movimenta ao redor da Terra.  
Conhecer a influência do ciclo lunar nas marés.

**Sugestão de intervenção:** A posição da Lua em relação ao Sol e à Terra influencia diretamente como a observamos, ocasionando as diferentes fases da Lua. Além das fases da Lua, há alterações nas marés. Dependendo da posição da Lua em relação ao Sol e à Terra, pode ocorrer um eclipse. Relembre os estudantes de que existem dois tipos de eclipses: o solar e o lunar. Divida a turma em grupos de três estudantes e peça-lhes que elaborem esquemas mostrando as posições do Sol, da Terra e da Lua durante os dois tipos de eclipses e o que acontece em cada um deles. Peça a cada grupo que apresente seu trabalho para o restante da turma, socializando suas produções.

**Objetivos:** Reconhecer a importância do estudo dos astros para as civilizações.  
Identificar algumas constelações.  
Compreender o conceito de mapa celeste.

**Sugestão de intervenção:** Divida a turma em grupos de quatro estudantes. Forneça a cada grupo fotografias do céu noturno de diferentes localidades do mundo. Peça aos grupos que observem as imagens e busquem padrões que lembrem desenhos e marquem os contornos nas fotografias. Solicite-lhes ainda que simulem ser navegadores pelos mares utilizando como guias as constelações. Peça aos grupos que reúnam as fotografias, criando um mapa celeste com as constelações propostas. Oriente-os a elaborar uma história, baseada em mitologias antigas, para explicar suas constelações e peça-lhes que indiquem a direção que suas embarcações devem seguir.

**Objetivos:** Compreender como o desenvolvimento da tecnologia permitiu a observação mais detalhada do Universo.  
Identificar alguns instrumentos de observação.  
Conhecer o funcionamento de alguns instrumentos de observação.  
Reconhecer a importância dos instrumentos de observação.

**Sugestão de intervenção:** Apresente aos estudantes fotografias de um mesmo astro, como Vênus, ou de uma mesma região do Universo retratadas a partir de uma luneta e de um telescópio espacial. Peça aos estudantes que observem detalhadamente cada imagem. Em seguida, peça a eles que listem as diferenças entre as fotografias e que reflitam sobre a importância dos avanços tecnológicos para o desenvolvimento científico. Peça-lhes que elaborem um texto explicando a importância da tecnologia na ampliação do estudo da Astronomia.

**Objetivos da unidade**

- › Identificar propriedades físicas dos materiais.
- › Compreender a densidade e identificar materiais mais densos e menos densos.
- › Compreender a elasticidade, a dureza, a condutibilidade térmica, a condutibilidade elétrica, as propriedades magnéticas e a

solubilidade dos materiais.

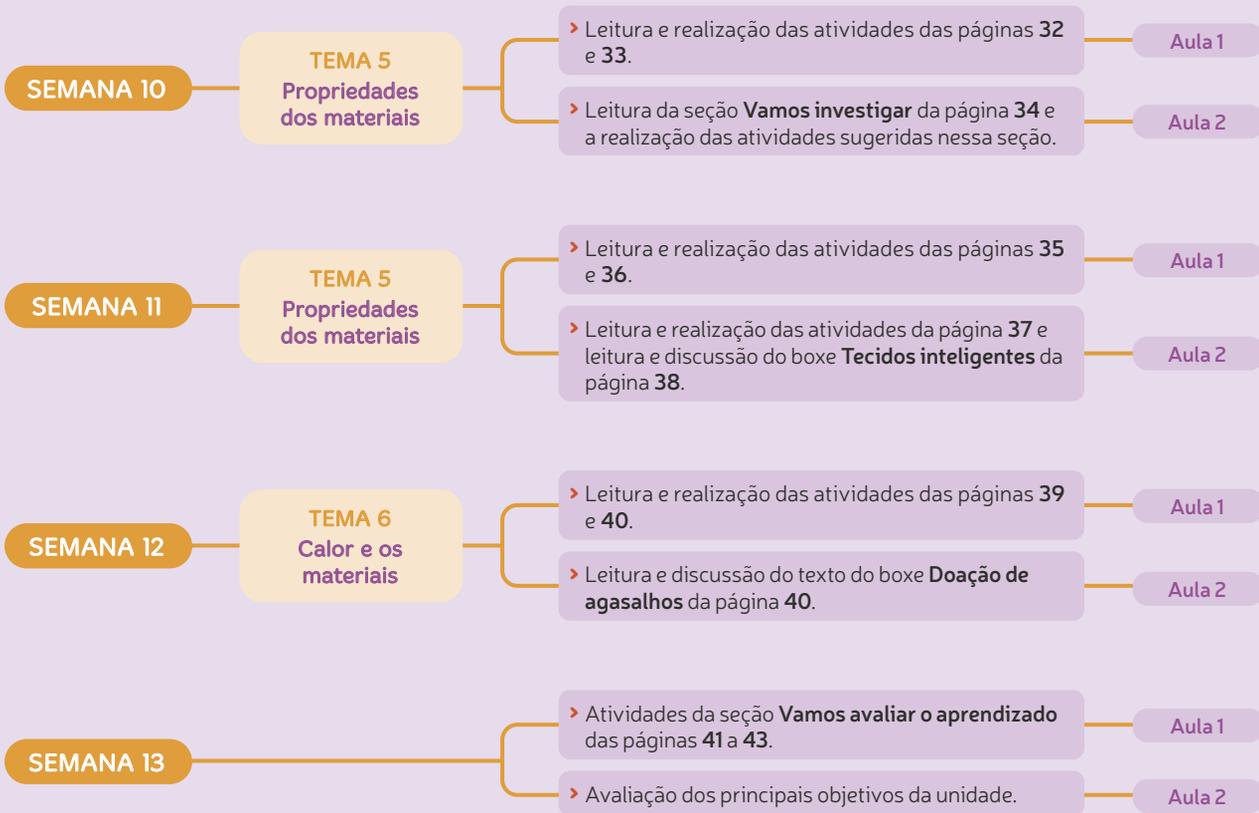
- › Identificar materiais bons e maus condutores de calor e reconhecer sua importância.

Nesta unidade serão trabalhadas com os estudantes as propriedades físicas dos materiais e as aplicações dos materiais de acordo com suas propriedades.

O tema 5 aborda as propriedades dos materiais, incentivando os estudantes a descrever essas propriedades e a perceber que os materiais são aplicados no cotidiano de acordo com elas.

No tema 6 abordam-se a condutibilidade térmica dos materiais e a importância dos bons e maus condutores térmicos nos objetos utilizados no cotidiano.

**PROPOSTA DE ROTEIRO**



**SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL**

Inicie o trabalho desta unidade questionando os estudantes se eles conhecem algum material diferente ou que tenha uma aplicação especial. Utilize o contexto do avião e pergunte se satélites, foguetes, roupas de astronautas ou outros veículos e utensílios precisam ser feitos de materiais especiais ou precisam ter características específicas. Auxilie os estudantes a identificar possíveis problemas que podem ocorrer, como temperaturas muito baixas e muito altas, incidência de luz solar e outras radiações. Devido a essas situações, alguns objetos precisam ser feitos de materiais condutores ou isolantes térmicos, condutores ou isolantes elétricos, elásticos ou rígidos, ferromagnéticos, entre outras propriedades físicas.

Leia o texto da página 32 e, ao final, faça questionamentos aos estudantes, como: “Vocês conhecem materiais elásticos?”; “E materiais leves?”; “Vocês já utilizaram um objeto que seja feito de material resistente?”. Outros questionamentos podem ser formulados, dependendo da conversa desenvolvida com a turma.

UNIDADE

2

**MATERIAIS**

Leve, resistente e durável, a fibra de carbono é um material que não enferruja e está presente em vários objetos utilizados pelo ser humano, como aviões, foguetes, carros de Fórmula 1, bicicletas, raquetes de tênis, esquis, varas de pescar e também na construção civil.

Além da fibra de carbono, existem muitos outros materiais com diferentes características, utilizados na confecção de vários objetos de nosso dia a dia.



32

BNCC

As páginas de abertura permitem o trabalho do Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia**, levando-os a refletir sobre a importância do desenvolvimento de novos materiais a partir de técnicas que permitem reduzir o uso de recursos, resultado do conhecimento tecnológico. Permitem também o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 3** e da habilidade **EF05CI01**, pois incentivam os estudantes a analisar e compreender características do mundo tecnológico, exercitando a curiosidade com relação às propriedades físicas dos materiais com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

1. Espera-se que os estudantes respondam que as características da fibra de carbono possibilitam a fabricação de um meio de transporte mais leve, resistente e durável.

1

Cite algumas vantagens que o avião mostrado na imagem tem por ser fabricado com grande porcentagem de fibra de carbono.

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

2

Você acha que é importante conhecer as características do material que será utilizado na produção de um objeto? Por quê?

3

Você acha importante a realização de pesquisas científicas para o desenvolvimento de novos materiais?

Avião na cidade de Narita, Japão, em 2020. Esse jato de longo alcance é bastante avançado tecnologicamente, com grande porcentagem de fibra de carbono.

33

- ▶ A estratégia citada na página anterior pode auxiliar os estudantes a resolver as atividades 2 e 3. Enfatize que, dependendo da aplicação do objeto, o material que o constitui necessita de certas características. Por exemplo, um utensílio usado para cozinhar precisa ser resistente ao calor; um fio utilizado em equipamentos elétricos deve ser bom condutor de eletricidade; uma barra de metal utilizada em construções deve ser rígida, e assim por diante.

Para produzir novos materiais para usos específicos são necessários pesquisas científicas e testes. Esses testes também servem para descobrir novas aplicações para materiais já existentes.

- ▶ Cite o exemplo do desenvolvimento das lâmpadas, já que nos últimos anos as incandescentes foram substituídas pelas fluorescentes e de LED, que são mais duráveis, diminuindo impactos ambientais como descarte de materiais no ambiente e uso de recursos naturais para a produção.

#### Orientações complementares

2. Espera-se que eles comentem que sim. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir sobre como os materiais são escolhidos para fabricar os objetos e como as características deles podem interferir no funcionamento.
3. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir sobre a importância das pesquisas científicas. Espera-se que eles comentem que essas pesquisas são importantes porque ajudam a desenvolver novas tecnologias, a aprimorar os materiais existentes, a melhorar a funcionalidade dos objetos feitos com esses materiais, entre outras importâncias.

#### BNCC

A abordagem do tema sobre pesquisas científicas em novos materiais e tecnologias permite o desenvolvimento dos Temas contemporâneos transversais **Trabalho e Ciência e tecnologia**, pois é possível apresentar os profissionais e cursos relacionados à pesquisa de materiais como o curso de Engenharia de materiais.

## VAMOS INVESTIGAR

- Em sua opinião, por que alguns objetos flutuam na água enquanto outros afundam? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**

## MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 3 garrafas plásticas de 500 mL
- areia
- 500 mL de água
- balde transparente
- caneta marcador permanente

- Enumere as garrafas de 1 a 3. Em seguida, encha a garrafa 1 com areia, a garrafa 2 com água e mantenha a garrafa 3 vazia e fechada, contendo apenas o ar atmosférico.
- Depois, encha o balde com água até a metade da capacidade.
- Coloque uma garrafa de cada vez dentro do balde com água.



Garrafa 1: com areia;  
garrafa 2: com água;  
garrafa 3: vazia.

- O que aconteceu a cada uma das garrafas ao serem inseridas dentro do balde com água?
- Discuta com seus colegas as diferenças nos resultados.

34

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

## Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é incentivar os estudantes a levantar hipóteses com relação ao que acontece com diferentes materiais ao serem colocados na água, se afundam ou flutuam. Espera-se que eles relacionam a flutuabilidade dos materiais com sua densidade ou massa.
- Espera-se que os estudantes associem a flutuabilidade dos materiais com sua densidade ou massa. Ao comparar objetos de mesmo volume, os materiais com maior densidade e massa afundam na água.

## OBJETIVOS

- Investigar objetos ou substâncias que flutuam ou que afundam na água.
- Identificar quais características fazem que um corpo afunde ou permitam que ele flutue na água.

## Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito das propriedades de determinados materiais, como a densidade (razão entre a massa e o volume de um corpo).

- Auxilie os estudantes na realização da atividade. As garrafas plásticas devem ser iguais, isto é, ter mesma forma, mesmo tamanho e mesmo material, o que vai mudar é o que será inserido no interior das garrafas.

Enfatize que, como as garrafas possuem o mesmo volume, ao adicionar areia ou água no interior delas, estamos alterando a massa total das garrafas e por isso alteramos a densidade delas. É a diferença entre a densidade de um corpo e a densidade da água que determina se o corpo flutua, afunda ou fica em posição intermediária.

Além disso, enfatize que, se o corpo for mais denso que a água, ele afunda, se o corpo for menos denso que a água, ele flutua e se o corpo tiver a mesma densidade da água, ele pode ocupar uma posição intermediária.

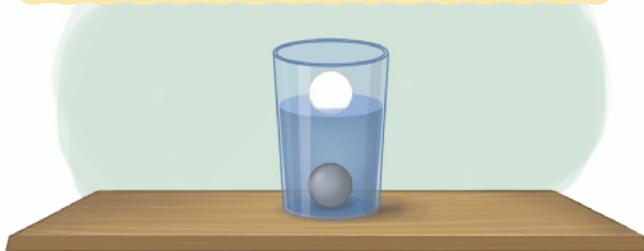
A realização da atividade prática permite o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2** e a habilidade **EF05CI01**, pois os estudantes investigarão fenômenos relacionados às propriedades físicas dos materiais. Além disso, permite o desenvolvimento dos componentes **desenvolvimento de vocabulário**, **compreensão de textos** e **produção de escrita**.

Provavelmente, você já percebeu que utilizamos diferentes objetos em nosso cotidiano e que eles são feitos de diferentes materiais.

Os materiais apresentam diferentes propriedades. Para estudarmos algumas delas, vamos acompanhar os experimentos a seguir.

Estas duas bolas têm o mesmo tamanho, mas são feitas de materiais diferentes. Uma delas é de isopor e a outra é de metal. Observe o que ocorre quando as colocamos em um copo com água.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



Agora, vamos verificar a massa da bola de isopor e a de metal. Note que, mesmo sendo do mesmo tamanho, a bola de metal tem maior massa que a bola de isopor.



ILUSTRAÇÕES: HELENA PINARELLI

1 O que aconteceu com as bolas quando foram colocadas no copo com água?

2 Em sua opinião, por que isso aconteceu?

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

O resultado que você citou na atividade 1 e os que você observou ao realizar a atividade prática da página anterior estão relacionados a uma propriedade dos materiais chamada **densidade**, que relaciona a massa de um corpo e o volume ocupado por ele.

Como observamos nos experimentos, a bola de metal é mais densa que a bola de isopor, sendo assim, apresenta maior massa. Além disso, a bola de metal também é mais densa que a água, por isso ela afunda. Já a bola de isopor é menos densa que a água, por isso ela flutua.

1. Espera-se que os estudantes respondam que a bola de metal afundou na água e a bola de isopor flutuou.

35

### Orientações complementares

2. O objetivo desta questão é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes com relação às propriedades dos materiais, mais especificamente sobre a densidade. Eles podem responder que a bola de metal, por ter maior massa, é mais densa que a água e, por isso, ela afundou.

### Referências complementares

- ALVES, L. Aula de densidade: por que navios não afundam? **Brasil escola**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/aula-densidade-por-que-navios-nao-afundam.htm>. Acesso em: 26 jul. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
- PROBLEMA do barquinho, O. **LabEduc USP**. Disponível em: <http://www.labeleduc.fe.usp.br/?videos=o-problema-do-barquinho>. Acesso em: 26 jul. 2021.

Esses sites e livro apresentam subsídios importantes para a realização da atividade proposta, como os conceitos de densidade, massa e volume. Também há uma atividade alternativa para auxiliar os estudantes a compreender os conceitos envolvidos no experimento

BNCC

A análise da situação apresentada na página contribui para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 3**. Se achar interessante, realize o experimento com os estudantes em sala, utilizando outras bolas de mesmo tamanho, mas de materiais diferentes, como vidro, madeira, plástico e borracha. A realização desse experimento na prática, com os estudantes, contribui para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**.



3

Retome a atividade da página 34 e, com base nos resultados obtidos, complete as frases, reescrevendo-as no caderno e utilizando as palavras adequadas em parênteses.

a) A garrafa 1, que contém areia, (afunda/flutua), pois a garrafa com areia é (mais/menos) densa do que a água.

Afunda; mais.

b) A garrafa 3, que contém ar atmosférico, (afunda/flutua), pois a garrafa contendo ar é (mais/menos) densa do que a água.

Flutua; menos.

Agora, vamos conhecer outras propriedades dos materiais. Veja.

Imagens sem proporção.

A **elasticidade** é a propriedade que permite ao material retornar a seu formato original, após ser esticado ou comprimido, como o que ocorre com o elástico.



● Pessoa puxando um elástico com as mãos.

BELMINGPERAK/SHUTTERSTOCK.COM

A escrita na lousa com giz é possível graças à propriedade da **dureza**. O giz é constituído de materiais que têm menor dureza que os materiais da lousa, por isso ele é desgastado ao ser comprimido contra ela. As partes do giz que ficam na lousa permite enxergarmos o que foi escrito.



● Pessoa escrevendo o alfabeto com giz em uma lousa.

PROSTOCK-STUDIO/SHUTTERSTOCK.COM

Alguns materiais são capazes de conduzir corrente elétrica, como o cobre. Essa propriedade é chamada **condutibilidade elétrica**.



● Fios elétricos feitos de cobre.

LOVESILHOUETTE/SHUTTERSTOCK.COM

36

BNCC

O estudo das propriedades físicas dos materiais permite o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2** e da habilidade **EF05CI01**, pois os estudantes são levados a compreender conceitos fundamentais das Ciências da Natureza.

AVALIANDO

### Objetivo

► A atividade 3 permite avaliar se os estudantes compreenderam que a flutuação está relacionada com a densidade do corpo e da água.

### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes tenham dificuldade em identificar que os corpos mais densos que a água afundam e que os corpos menos densos que a água flutuam, retome os resultados obtidos na atividade experimental da página 34. Se julgar conveniente, leve uma balança para a sala de aula e afira a massa das garrafas contendo areia e ar. Como os volumes são os mesmos, a garrafa que tiver maior massa apresenta maior densidade.

Os ímãs, que são capazes de atrair objetos feitos com alguns tipos de metais, como o ferro. Essa propriedade é chamada **magnética**.



● Ímãs em uma geladeira.

Os materiais também podem apresentar a propriedade da **condutibilidade térmica**. Os metais, por exemplo, são materiais que conduzem calor com mais facilidade do que outros, como a madeira.

- 4 Cite uma situação do seu cotidiano em que é possível perceber a propriedade da condutibilidade térmica. **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.** Agora observe o experimento realizado a seguir.



Os dois copos possuem a mesma quantidade de água. No copo **1**, foi adicionada uma colher de sopa de sal, e no copo **2**, a mesma quantidade de areia.

● Copos com água e pratos contendo sal e areia.



Note que no copo **1** não conseguimos identificar o sal. Já no copo **2** é possível identificar a areia.

● Copo 1 contendo água e sal e copo 2 contendo água e areia.

A propriedade que alguns materiais têm de se dissolver em outro é chamada **solubilidade**.

- 5 Por que não conseguimos identificar o sal no copo **1** e conseguimos identificar a areia no copo **2**? **Espera-se que os estudantes respondam que o sal se dissolve na água e, por isso, não conseguimos identificá-lo. Já a areia não se dissolve na água e, por esta razão, podemos identificá-la.**

### Orientações complementares

4. Os estudantes podem citar, por exemplo, o aquecimento dos alimentos no interior da panela de metal e o aquecimento do ferro de passar roupas.
- Para que os estudantes compreendam a propriedade da condutibilidade térmica dos metais, convide-os para uma atividade no pátio da escola ou em outro local que tenha uma parte exposta à radiação solar. Exponha, por alguns minutos, moedas metálicas à radiação solar e, junto a elas, coloque objetos de diferentes materiais disponíveis na escola, como borracha escolar, objetos de madeira, de plástico ou de vidro. Ao final, mostre aos estudantes que a moeda fica mais aquecida que os outros objetos.
- Utilize também o contexto do preparo de alimentos com panelas de metal. Pergunte aos estudantes o que aconteceria se a panela fosse feita de outros materiais, como baquelita, plástico ou madeira. Verifique se eles comentam as consequências do aquecimento de cada material, como derreter, incendiar-se e dificultar a transferência de calor para os alimentos.

Comente que atualmente existem diversas pesquisas sobre tecidos inteligentes para fins estéticos (pessoais e do próprio tecido), para fins tecnológicos ou para fins medicinais. Alguns tecidos podem mudar de cor, produzir eletricidade, monitorar a frequência cardíaca e a temperatura do corpo e liberar substâncias antimanchas, antimicrobianas e cicatrizantes, por exemplo.

Cite que alguns tecidos com ação cosmética previnem o ressecamento, o envelhecimento e a flacidez da pele. Isso ocorre ao liberar substâncias que estimulam a circulação sanguínea e hidratar a pele, entre outras propriedades.

Aproveite o tema e fale sobre os tecidos antivirais com nanopartículas de prata, utilizados para a fabricação de máscaras no período da pandemia da COVID-19.

#### Referências complementares

BRASIL. UFRJ desenvolve tecido antiviral para máscaras de proteção à COVID-19. **Ministério da Educação**, 7 ago. 2020 Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/ufrj-desenvolve-tecido-antiviral-para-mascaras-de-protecao-a-covid-19>. Acesso em: 26 jul. 2021.

LOURENÇO, B. Como funcionam tecidos com ação antiviral em máscaras e roupas. **Galileu**, 17 ago. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2020/08/como-funcionam-tecidos-com-acao-antiviral-em-mascaras-e-roupas.html>. Acesso em: 26 jul. 2021.

Esses sites apresentam informações sobre a composição dos tecidos antivirais e como eles atuam para “neutralizar” os vírus.

BNCC E PNA

A atividade 6 contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01, pois os estudantes devem relacionar propriedades físicas de materiais a objetos do cotidiano. Contribui também para o desenvolvimento dos componentes desenvolvimento de vocabulário e compreensão de textos, pois os estudantes trabalharão com termos científicos e suas definições.



Escreva no caderno a propriedade do principal material que compõe cada objeto indicado nas imagens. Utilize os termos do quadro a seguir.

condutibilidade elétrica • elasticidade • propriedade magnética

Imagens sem proporção.

As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.



Agora, associe as imagens à definição da propriedade do material representada nela.

A – elasticidade; B – condutibilidade elétrica; C – propriedade magnética.

- 1 Refere-se à capacidade do material de conduzir corrente elétrica.
- 2 Refere-se à capacidade do material de atrair objetos feitos de alguns tipos de metais.
- 3 Refere-se à capacidade de um material voltar à sua forma original, após ser esticado ou comprimido.

A–3; B-1; C-2.

### TECIDOS INTELIGENTES

Embora o nome possa enganar, não se trata de um tecido com inteligência artificial, mas sim de materiais com alta tecnologia, capazes de interagir ou reagir a alterações no ambiente.

Atualmente, existem no mercado, por exemplo, os tecidos antimicrobianos, os quais não permitem a proliferação de fungos e de bactérias.

Existem também, os tecidos antivirais que inativam os vírus. Esses tecidos têm sido utilizados, principalmente, na confecção de máscaras e acessórios para equipes de saúde na prevenção da COVID-19.



Cientistas usando roupas de proteção contra risco biológico, analisando amostra de COVID-19 em um laboratório, durante pesquisa para fabricação de vacina.

38

BNCC E PNA

O assunto abordado no boxe complementar permite o desenvolvimento da Competência específica de Ciências da Natureza 1 e 3 ao mostrar processos de pesquisa para a produção de conhecimento e de novas tecnologias. O professor pode propor uma leitura oral do texto, o que contribuirá para o desenvolvimento do componente fluência em leitura oral dos estudantes.

Como vimos, alguns materiais são capazes de conduzir calor. Os metais, por exemplo, conduzem calor com facilidade e, por isso, são chamados **bons condutores de calor**. Outros materiais, como a madeira, o vidro, o plástico e o isopor, conduzem o calor mais lentamente. Eles são chamados **maus condutores de calor** ou isolantes térmicos.

Veja o exemplo a seguir.

O calor se refere à energia que é trocada entre corpos com diferentes temperaturas. Essa transferência de energia ocorre espontaneamente do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura.

O cabo da panela geralmente é feito de baquelita, um material que é mau condutor de calor. Essa propriedade serve, entre outras utilidades, para evitar queimaduras nas mãos da pessoa que manipula a panela.



A panela geralmente é feita de metal, como o alumínio. Ela recebe o calor proveniente da chama do fogão e se aquece. Como o alumínio é um bom condutor de calor, a energia do fogo é transferida facilmente para a água e o alimento, aquecendo-os.

- Água no interior de uma panela de metal sobre a chama de um fogão.

Materiais isolantes térmicos podem ser utilizados em vários objetos presentes em nosso dia a dia, por exemplo, para encapar fiações, impedindo seu aquecimento que pode causar incêndios. Veja a seguir outros exemplos.

Placas de isopor podem ser instaladas em paredes e lajes de residências para impedir variações bruscas de temperatura nos ambientes internos, pois esse material é isolante térmico.



- Placas de isopor usadas como isolante térmico em uma residência.



A lã é usada na confecção de roupas de frio, pois é um material isolante térmico, que contribui para manter o calor do corpo em dias frios.

- Pessoa vestida com roupas de lã.

- 1 Observe o solado de seu calçado. De que material ele é feito? Ele é um bom ou mau condutor de calor. Justifique a sua resposta. **Em geral, os solados dos calçados são de borracha. Espera-se que respondam que a borracha é um mau condutor de calor, isolando transferência de calor do piso para os pés e vice-versa.**

39

- Explique aos estudantes que a baquelita foi o primeiro polímero totalmente sintético produzido. Ela é uma resina sintética resistente ao calor e, também, um isolante elétrico e resistente a impactos. Essa resina foi bastante utilizada na fabricação de discos musicais, tomadas, interruptores, cabos de panelas, telefones, bolas de bilhar, câmeras fotográficas, revestimentos de móveis, peças de automóveis e ferramentas.
- Comente que as roupas de inverno não esquentam nosso corpo, elas geralmente são feitas de materiais isolantes térmicos e formam uma barreira entre nosso corpo e o ambiente. Dessa forma, nosso corpo não cede calor para o ambiente e mantemos nossa temperatura corporal.

Os conceitos trabalhados neste tema permitem o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01** ao abordar a condutibilidade térmica dos materiais e da **Competência específica de Ciências da Natureza 3** ao solicitar que os estudantes analisem características de fenômenos relativos ao mundo natural e tecnológico.

- ▶ Ao trabalhar a atividade 2, enfatize que a luva de tecido usada nas cozinhas é de um tecido especial, com tecidos que resistem ao calor, e é forrada com material isolante térmico. Esse conjunto de materiais permite que a pessoa toque em superfícies aquecidas por certo período de tempo sem se queimar.
- ▶ Enfatize a importância das campanhas de doação de agasalhos para as pessoas que vivem em situação de rua ou de vulnerabilidade social. Comente que em situações nas quais faz muito frio (temperaturas muito baixas), sem a devida proteção, as pessoas podem falecer por hipotermia. Por isso, devemos doar agasalho para ajudar essas pessoas.

#### Orientações complementares

- ▶ O objetivo desta atividade é levar os estudantes a refletir sobre a importância de atitudes que promovam o bem-estar de outras pessoas que necessitam de ajuda, assim como incentivar a bondade e a generosidade.



2 Observe a imagem e escreva no caderno o nome do objeto feito de material bom condutor de calor e o que é feito com um material mau condutor de calor na situação a seguir.

Espera-se que os estudantes respondam que a assadeira de metal é um bom condutor de calor e que a luva térmica é feita de material mau condutor de calor.



● Pessoa retirando uma comida do forno

### DOAÇÃO DE AGASALHOS

Leia a tirinha a seguir.



Alexandre Beck. **Armandinho cinco**. Florianópolis: A. C. Beck, 2015. p. 88.

- **Resposta pessoal.** Veja orientações complementares no **Manual do professor**.
- O que você achou da atitude de Armandinho?

Você já deve ter escutado falar sobre campanhas de agasalho ou visto pontos de arrecadações de doações de roupas, calçados e cobertores em sua cidade. Existem instituições que recebem essas doações e encaminham para pessoas que vivem na rua.

Durante o inverno, em algumas regiões do país, muitas pessoas ficam expostas a baixas temperaturas, pois não têm local para se abrigar. Os agasalhos, sendo bons isolantes térmicos, protegem e aquecem essas pessoas. Por isso, é essencial que os objetos doados estejam em boas condições e limpos.

O tema da doação de agasalhos permite o desenvolvimento do Tema contemporâneo transversal **Educação em direitos humanos** e das **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 8**, pois encoraja os estudantes a compreender conceitos das Ciências da Natureza para a construção de uma sociedade justa por meio do respeito e solidariedade promovendo a saúde individual e coletiva.



## VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

1. A bola de Pedro caiu acidentalmente na piscina e ficou flutuando na água, como representado na imagem ao lado.

Escreva no caderno a frase, a seguir, que explica corretamente a razão de a bola de Pedro flutuar na água.

- A bola e a água apresentam a mesma densidade.
- A bola é menos densa do que a água.
- A bola é mais densa do que a água.
- A água e a bola não apresentam densidade.

b) A bola é menos densa do que a água.

2. Leia o texto a seguir e faça as atividades propostas.

Elásticas, leves e resistentes. Essas são algumas das características dos fios de seda que as aranhas produzem para construir suas teias. Diversos pesquisadores têm estudado uma maneira de produzir materiais com características semelhantes a eles.



● Aranha em sua teia, coberta com gotículas de água.

- Quais são as propriedades dos fios de seda que as aranhas produzem?  
Espera-se que os estudantes respondam que os fios são elásticos, leves e resistentes.
- Qual é a importância da teia para a aranha? Faça uma pesquisa para responder, caso necessário. Espera-se que os estudantes respondam que a teia ajuda as aranhas a capturar suas presas e também é usada como abrigo para proteger os ovos.
- Cite um objeto de seu cotidiano feito de material que apresenta a propriedade de elasticidade.  
Resposta pessoal. Os estudantes podem citar elástico de prender cabelo, balões de festa, luvas de látex, cordas elásticas, entre outros objetos.

41



## VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

## 1. Objetivo

A atividade 1 permite avaliar se os estudantes compreenderam os fatores relacionados à flutuação dos corpos, como a densidade.

## Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, lembre o conceito de densidade e como ele se relaciona com a flutuação dos corpos. Questione as características que um corpo deve ter para flutuar na água. Eles devem lembrar que esses corpos devem ter densidade menor que a da água para flutuar.

## 2. Objetivo

A atividade 2 permite avaliar se os estudantes identificam as propriedades físicas de alguns materiais.

## Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, oriente-os a ler novamente o texto da questão sublinhando as características dos fios de seda das aranhas que foram citadas. Comente também como as aranhas se alimentam e se reproduzem, para que eles identifiquem a importância das teias para as aranhas.

BNCC

As atividades 1 e 2 incentivam os estudantes a identificar e analisar propriedades físicas de alguns materiais, contribuindo para desenvolver a habilidade EF05CI01.

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

### 3. Objetivo

A atividade 3 permite avaliar se os estudantes diferenciam materiais de acordo com a sua solubilidade em água e se eles compreenderam os conceitos de densidade e flutuação.

#### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, lembre os conceitos de misturas e suas características. Eles devem identificar que, como se forma uma camada de óleo sobre a água, o óleo não é solúvel em água e tem menor densidade que ela.

### 4. Objetivo

A atividade 4 permite avaliar se os estudantes entenderam a propriedade da condutibilidade térmica dos materiais.

#### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, oriente-os a ler a definição da condutibilidade térmica dos materiais e a lembrar qual tipo de material é melhor condutor de calor e quais tipos são isolantes térmicos. Dessa forma, eles podem identificar quais são as afirmativas verdadeiras e falsas.

 3. Observe a imagem ao lado. Depois, escreva no caderno a letra da opção adequada em relação ao que você observou. **Opção a.**

- a) O óleo não se dissolve na água e apresenta menor densidade do que ela, por isso não afunda.
- b) O óleo se dissolve na água e apresenta maior densidade do que ela, por isso não afunda.

Copo contendo água e óleo. ●



ANDRÉ L. SILVA/ASC IMAGENS

4. Ao tocar na maçaneta metálica da porta de sua casa, Frederico teve a impressão de que esse objeto estava a uma temperatura menor do que a da madeira da porta.

 Em relação à situação descrita e com base no que você estudou sobre as propriedades dos materiais, julgue as afirmativas a seguir, escrevendo no caderno **F** para as falsas e **V** para as verdadeiras.

- a) Os objetos são feitos de diferentes materiais, os quais apresentam as mesmas propriedades.
- b) O metal é um bom condutor de calor. Por isso, a troca de calor entre a mão de Frederico e a maçaneta metálica ocorre mais facilmente do que entre sua mão e a parte de madeira da porta.
- c) A propriedade dos materiais relacionada à situação vivenciada por Frederico é a condutibilidade elétrica.
- d) A sensação de Frederico está relacionada à capacidade dos diferentes materiais de conduzir calor.

 a) e c) Falsas; b) e d) Verdadeiras.

- Agora, reescreva a(s) afirmativa(s) falsa(s) no caderno, corrigindo-a(s).
  - a) Os objetos são feitos de diferentes materiais, os quais apresentam diferentes propriedades.
  - c) A propriedade dos materiais relacionada à situação vivenciada por Frederico é condutibilidade térmica.



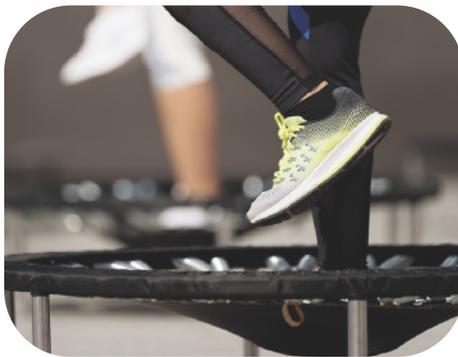
● Frederico abrindo a porta de sua casa.

LADO/SHUTTERSTOCK.COM

5. Joana comprou um aparelho para praticar atividade física em casa. Veja na imagem ao lado.

- Qual é a propriedade do material do aparelho usado por Joana, que possibilita a ela realizar o movimento mostrado na imagem?  
*Espera-se que os estudantes respondam elasticidade.*

Joana praticando atividade física.



PAVEL1964/SHUTTERSTOCK.COM

6. Ao preparar uma sopa, Joaquim esqueceu a colher de alumínio dentro da panela em aquecimento. Quando foi segurar a colher, ele queimou sua mão.

- a) *Estava quente porque a chama do fogão aqueceu a panela e a sopa e transferiu seu calor para a colher que é feita de metal, um bom condutor de calor.*
- b) Qual propriedade do alumínio fez Joaquim se queimar? Escreva no caderno a opção que responde corretamente a esta questão.

- 1 Condutibilidade elétrica
- 2 Magnetismo
- 3 Condutibilidade térmica

*3. Condutibilidade térmica. O alumínio é um bom condutor de calor.*

- c) Qual material poderia ser utilizado no cabo da colher para evitar que ele aquecesse?  
*Espera-se que os estudantes respondam que poderiam ser utilizados materiais maus condutores de calor (isolantes térmicos), como a madeira, a borracha ou o silicone.*

7. No caderno, associe cada propriedade dos materiais, representada por letra, à sua definição, representada por número. **A – 2; B – 3; C – 1.**

**A**  
Densidade

**B**  
Condutibilidade térmica

**C**  
Solubilidade

**1**  
Refere-se à capacidade de um material se dissolver em outro.

**2**  
Relaciona-se à massa de um corpo e o volume ocupado por ele.

**3**  
Relaciona-se à capacidade dos materiais de conduzir calor.

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

### 5. Objetivo

A atividade 5 permite avaliar se os estudantes identificam propriedades físicas dos materiais.

#### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, oriente-os a ler novamente as definições das propriedades físicas dos materiais e assim identificar qual delas se relaciona com a situação apresentada.

### 6. Objetivo

A atividade 6 permite avaliar se os estudantes compreenderam a propriedade da condutibilidade térmica dos materiais.

#### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, peça-lhes que identifiquem de qual material a colher é feita e qual a propriedade relacionada a esse material. Assim eles podem lembrar que os metais são bons condutores de calor e responder corretamente à questão.

### 7. Objetivo

A atividade 7 permite avaliar se os estudantes compreenderam as propriedades físicas dos materiais.

#### Sugestão de intervenção

Caso os estudantes apresentem dificuldade na resolução da atividade, oriente-os novamente a retornar às páginas que tratam das definições das propriedades físicas.

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação, que forneceram ao professor importantes informações sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos ao longo da unidade. 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 permite a você realizar o monitoramento da aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

Com o intuito de auxiliar o 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 propriedades físicas dos materiais.

Compreender a densidade e identificar materiais mais densos e menos densos.

Compreender a elasticidade, a dureza, a condutibilidade térmica, a condutibilidade elétrica, as propriedades magnéticas e a solubilidade dos materiais.

**Sugestão de intervenção:** Apresente aos estudantes objetos que eles possam manipular e que sejam feitos de diferentes materiais (madeira, metal, borracha, plástico). Questione-os sobre as características desses objetos, se são rígidos, elásticos, se eles acham que o objeto pode conduzir calor ou eletricidade, se são atraídos por ímãs. Anote na lousa as características que os estudantes citarem para, em seguida, trabalhar as definições das propriedades dos materiais.

**Objetivo:** Identificar materiais bons e maus condutores de calor e reconhecer sua importância.

**Sugestão de intervenção:** Apresente aos estudantes objetos feitos com materiais bons condutores de calor e maus condutores de calor, deixe que eles toquem nesses objetos e peça a eles que descrevam o que sentiram. Eles devem perceber que objetos bons condutores aparentam estar com temperaturas menores que os isolantes térmicos, porque eles trocam calor com mais facilidade, absorvendo calor das nossas mãos e causando a sensação de frio. Com base nessa explicação (que sentimos frio quando cedemos calor ao ambiente ou a outro corpo), comente o uso dos isolantes térmicos para fazer roupas de inverno, para forrar o teto de construções, para fazer paredes de eletrodomésticos como geladeiras e fornos, entre outras utilidades, mostrando a importância desses materiais em nosso cotidiano.

**Objetivos da unidade**

- › Definir eletricidade.
- › Conhecer e compreender os processos de eletrização de corpos.
- › Reconhecer a existência de fontes naturais de eletricidade, como os raios.
- › Entender que a energia elétrica pode ser gerada por meio de diferentes tipos de geradores elétricos.
- › Conhecer alguns tipos de usina elétrica, suas vantagens e desvantagens.
- › Identificar os recursos utilizados na geração de energia elétrica em cada tipo de usina.
- › Compreender o que é um circuito elétrico.
- › Entender o que é um circuito elétrico aberto e um circuito elétrico fechado.
- › Identificar os materiais que conduzem energia elétrica e os que não a conduzem.
- › Perceber a importância da energia elétrica no cotidiano.

- › Conhecer atitudes que evitam acidentes com a energia elétrica.
- › Compreender o aumento da demanda de energia elétrica no Brasil.
- › Refletir sobre atitudes que permitem utilizar a energia elétrica de forma consciente.
- › Conhecer a história da descoberta do magnetismo.
- › Compreender o que é um ímã e diferenciar os ímãs naturais dos artificiais.
- › Conhecer o polo norte e o polo sul magnéticos e diferenciá-los.
- › Compreender o significado de campo magnético.
- › Reconhecer o campo magnético terrestre.
- › Conhecer o funcionamento de uma bússola.
- › Entender o funcionamento de um eletroímã.
- › Conhecer o eletromagnetismo e algumas de suas aplicações.

Nesta unidade, serão estudados alguns aspectos da eletricidade, as principais usinas geradoras de energia elétrica no Brasil, os

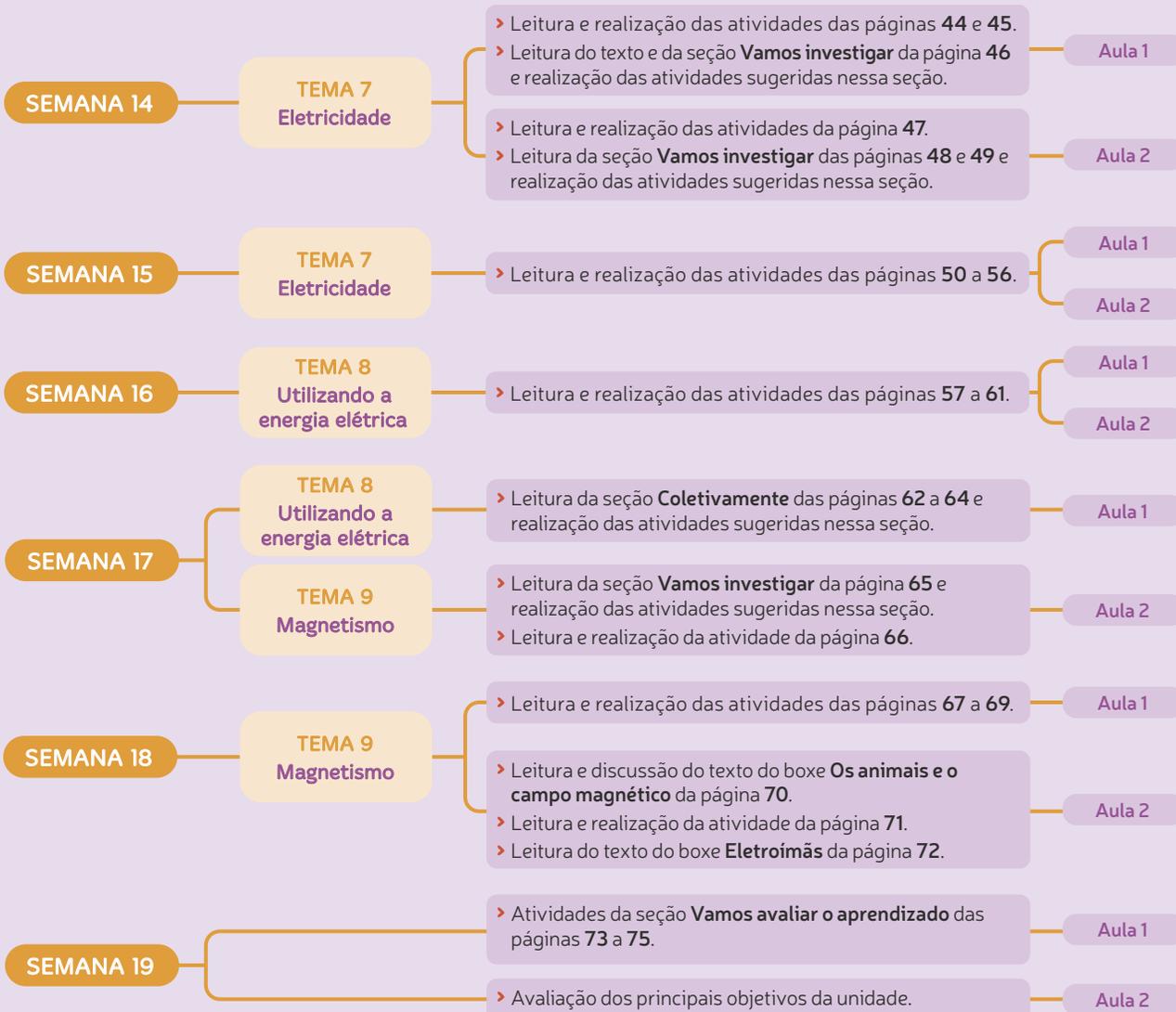
principais usos da energia elétrica e a importância de seu uso consciente. Além disso, os estudantes aprenderão sobre a propriedade magnética dos ímãs, o campo magnético e o funcionamento de uma bússola.

O tema 7 aborda a eletricidade e os fenômenos naturais relacionados a ela. Além disso, trabalha os geradores elétricos e a condutibilidade elétrica por meio de uma investigação científica e apresenta o funcionamento, as vantagens e as desvantagens das principais hidrelétricas utilizadas na geração de energia elétrica no Brasil.

No tema 8, abordam-se as principais utilizações da energia elétrica no cotidiano e os principais cuidados necessários para evitar acidentes ao utilizar esse tipo de energia. Esse tema também trabalha a importância do uso consciente da energia elétrica.

Já o tema 9 aborda a propriedade magnética dos ímãs em relação a alguns objetos. Além disso, esse tema trabalha a importância histórica da bússola e seu funcionamento.

**PROPOSTA DE ROTEIRO**



- ▶ Para iniciar a abordagem desta unidade, oriente os estudantes na interpretação da fotografia, incentivando-os a citar o que observam na imagem, bem como os elementos diretamente relacionados à eletricidade, como os raios, as lâmpadas dos automóveis e os aerogeradores.
- ▶ Após a leitura do texto, verifique se os estudantes conseguiram estabelecer uma relação entre o texto e a imagem mostrada na página. Espera-se que eles percebam como a energia elétrica está presente em nosso cotidiano.

#### SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Leve para a sala de aula alguns aparelhos portáteis que utilizem pilhas ou baterias e outros que sejam conectados diretamente à tomada, ou seja, que utilizem energia elétrica da rede elétrica. Peça aos estudantes que identifiquem a fonte de energia desses aparelhos. Leve também algum equipamento que não utilize energia elétrica para funcionar, a fim de lhes perguntar como ele funciona.

Tempestade em Görlitz, Alemanha, em 2016.

44

BNCC

A imagem utilizada na abertura desta unidade contribui para o desenvolvimento da habilidade EF05CI01 e da **Competência específica de Ciências da Natureza 3**, pois os estudantes observam, analisam e tentam compreender um fenômeno cotidiano que evidencia a propriedade que o ar tem de conduzir corrente elétrica durante uma descarga elétrica atmosférica.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que a energia elétrica é proveniente de usinas elétricas, de pilhas ou baterias.

Antes da descoberta da eletricidade, da geração e da transmissão de energia elétrica, o dia a dia das pessoas era muito diferente do atual. Tarefas que hoje realizamos com certa facilidade demandavam mais esforço para serem realizadas. Além disso, temos as vantagens da iluminação artificial dos ambientes com lâmpadas elétricas.

O conhecimento sobre os ímãs também contribuíram para esse desenvolvimento, pois a presença deles é essencial nos geradores elétricos. Nesta unidade vamos estudar os fenômenos elétricos, magnéticos e a junção deles, os fenômenos eletromagnéticos.

1. Espera-se que os estudantes identifiquem elementos da cena diretamente relacionados com eletricidade, como os raios, as lâmpadas dos automóveis e da cidade ao fundo, e os aerogeradores.

- 1 Onde você percebe a existência da eletricidade nesta cena?
- 2 De onde provém a energia elétrica utilizada para iluminar os ambientes que você frequenta?
- 3 Cite um cuidado que devemos ter ao utilizar a energia elétrica. Resposta pessoal.

Veja orientações complementares no Manual do professor.

45

- ▶ Caso os estudantes tenham dificuldade para responder à atividade 1, diga a eles que na fotografia destas páginas é possível observar uma das principais aplicações da eletricidade no nosso cotidiano, uma forma utilizada para sua geração e um fenômeno natural que a envolve.
- ▶ É possível que, na atividade 2, os estudantes deem respostas relacionadas à iluminação causada pela descarga elétrica atmosférica ou pelas lâmpadas dos automóveis. Diga que a atividade se refere à cidade ao fundo e verifique se eles compreendem que ela é iluminada com a energia de uma usina elétrica e dos aerogeradores. Explique a eles que os aerogeradores têm uma capacidade de produção de energia menor do que uma usina hidrelétrica, por exemplo, e que, por isso, a cidade deve utilizar mais algum tipo de usina além dos aerogeradores. Para evidenciar esse fato, diga que, para uma cidade suprir sua demanda energética apenas com aerogeradores, ela poderia precisar de parques eólicos com um tamanho total maior do que a área da própria cidade. Em relação à luz dos automóveis, explique a eles que essa energia é química, pois é proveniente de baterias que funcionam por meio de reações químicas. Quanto à luz no topo dos aerogeradores, diga que ela provém da própria energia eólica, gerada pela força dos ventos. Sobre a iluminação causada pela descarga elétrica atmosférica, diga, sem entrar em detalhes, que uma região do ar se torna condutora e que se forma uma corrente elétrica muito intensa entre a nuvem e o solo.

### Orientações complementares

3. O objetivo desta atividade é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto. Eles podem citar cuidados como não conectar diversos aparelhos elétricos em uma única tomada, não tocar em fios elétricos soltos, não inserir partes do corpo nem objetos nas tomadas e não soltar pipas próximo a redes elétricas.

**OBJETIVOS**

- Observar o fenômeno de eletrização dos materiais.
- Compreender como ocorre o processo de eletrização por atrito.

**Orientações complementares**

- O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos dos estudantes em relação aos processos de eletrização. Eles podem citar que podemos atritar a caneta e o canudo nos cabelos e colocá-los próximos aos pedaços de papel. O canudo também pode ser atritado com um pedaço maior de papel e depois aproximado dos pequenos pedaços de papel.
- Caso os estudantes encontrem dificuldade em realizar a etapa **D**, oriente-os a segurar a ponta do canudo com uma das mãos e a envolvê-lo com o papel sulfite, segurando o papel com a outra mão. Em seguida, eles devem puxar o papel para cima, atritando-o com o canudo. Esse atrito deve ser repetido pelo menos cinco vezes (sempre no mesmo sentido).
- Dependendo de como estiver a umidade do ar durante a realização da atividade, é possível não obter os resultados esperados. Nesse caso, desenvolva a atividade em outro dia, com baixa umidade do ar.

**TEMA 7****ELETRICIDADE**

Alguns dos primeiros relatos relacionados a fenômenos elétricos são creditados ao filósofo grego Tales de Mileto (624 a.C.-556 a.C.). Ele verificou que, após ser atritado em pele de cordeiro, um pedaço de **âmbar** era capaz de atrair pequenos pedaços de palha ou de folha.

● **âmbar**: resina fossilizada proveniente de árvores do período pré-histórico

Pedaço de âmbar atraindo penas. ●



DORLING KINDERSLEY LTD/ALAMY/FOTOBREIA

**VAMOS INVESTIGAR**

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

- Uma caneta com tubo plástico pode movimentar pequenos pedaços de papel à distância? Como você faria para verificar isso?

**MATERIAIS NECESSÁRIOS**

- caneta com tubo plástico
- 2 folhas de papel sulfite

- Pique uma das folhas de papel sulfite em pedaços pequenos.
  - Esfregue a caneta várias vezes em seu cabelo.
  - Aproxime a caneta dos pedaços de papel e observe o que ocorre.  
As respostas das questões dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.
1. O que aconteceu quando você realizou o procedimento C?
  2. Como você explica os resultados observados no procedimento C?

**46**

**Orientações complementares**

1. Espera-se que os estudantes respondam que os pedaços de papel picado foram atraídos pela caneta.
2. O objetivo desta questão é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os processos de eletrização. Eles podem citar que a caneta ficou eletrizada após o atrito (processo de eletrização por atrito) e que, por isso, atraiu os pedaços de papel picado.

**BNCC E PNA**

A atividade prática realizada nesta página contribui para o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3** e da habilidade **EF05CI01**, uma vez que os estudantes utilizam procedimentos de investigação científica para analisar e compreender as características de um fenômeno relativo ao mundo natural e à vida cotidiana – a eletrização dos materiais –, exercitando a curiosidade para buscar respostas com base nos conhecimentos em Ciências da Natureza. A descrição das observações e explicações nas atividades **1 e 2** também colaboram para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**.

- 1** Você já viu o fenômeno apresentado ao lado? Você acha que ele está relacionado à eletricidade?

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

Tempestade com ocorrência de raios em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 2020.



ROBSON CALDEIRA BARBOSA / SHUTTERSTOCK.COM

A eletricidade está presente em alguns fenômenos naturais, como os raios. Esses fenômenos são descargas elétricas na atmosfera terrestre que resultam em um clarão, conhecido como relâmpago, e em um ruído característico, conhecido como trovão.



VANESSA VOLK / SHUTTERSTOCK.COM

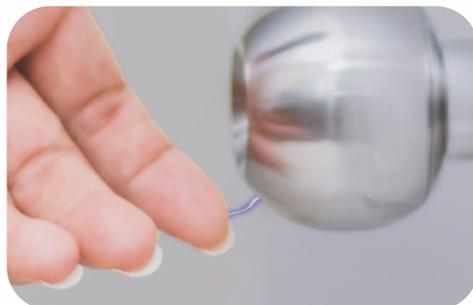
Os raios podem causar incêndios em ambientes naturais e urbanos, danificar equipamentos elétricos, causar ferimentos ou a morte de seres vivos. Em razão do tamanho do seu território e do clima, o Brasil é o país recordista na incidência de raios.

Para evitar alguns desses problemas, utiliza-se um equipamento conhecido como **para-raios**, que geralmente é instalado no topo de algumas construções.

- Para-raios instalado no telhado de um edifício. A haste metálica do para-raios atrai as descargas elétricas e as conduz ao solo, protegendo, assim, as construções e os seres vivos.

Nosso corpo também pode ser eletrizado por causa do atrito de nossas roupas com outros materiais. Essa eletrização pode ser percebida quando tocamos objetos metálicos ou outras pessoas e levamos um pequeno choque elétrico.

- Pessoa tocando uma maçaneta e sofrendo uma pequena descarga elétrica (choque).



FOTOMONTAGEM DE JOHANNES DE PAULO / FOTOSHUTTERSTOCK.COM

- 2** Você já sentiu um pequeno choque elétrico ao tocar algum objeto metálico? Em caso afirmativo, **conte aos colegas como foi**. Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

47

### Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os raios. Espera-se que eles relacionem esse fenômeno natural à eletricidade. Caso eles não consigam responder, pergunte se eles já ouviram falar sobre a necessidade de retirar os equipamentos elétricos da tomada durante uma tempestade e se essa recomendação pode ajudá-los a entender se os raios têm alguma relação com a eletricidade.

- Se julgar conveniente, apresente para os estudantes algum vídeo em câmera lenta de uma descarga elétrica atmosférica, para que eles possam observar a descarga descendo das nuvens até a superfície da Terra. Diga a eles que também podem ocorrer os raios ascendentes, que são iniciados na ponta de um para-raios ou de uma torre. Leia mais informações sobre os raios ascendentes no link a seguir. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/estudo-do-inpe-explica-como-se-formam-os-raios-invertidos/31604/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

### Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é incentivar a participação dos estudantes e levá-los a compartilhar as suas vivências sobre o assunto com os colegas.

### Referências complementares

- Grupo de Eletricidade Atmosférica (Elat) – Inpe. Mortes por raios no Brasil. **Inpe**. Disponível em: [http://www.inpe.br/webelat/imagesNovoLayout/artef/Infografico\\_Mortes\\_Raios\\_2000-2019\\_alta.jpg](http://www.inpe.br/webelat/imagesNovoLayout/artef/Infografico_Mortes_Raios_2000-2019_alta.jpg). Acesso em: 6 ago. 2021.
- Grupo de Eletricidade Atmosférica (Elat) – Inpe. Proteção contra raios. **Inpe**. Disponível em: [http://www.inpe.br/webelat/docs/Cartilha\\_Protecao\\_Contra\\_Raios\\_Brasil\\_2020.pdf](http://www.inpe.br/webelat/docs/Cartilha_Protecao_Contra_Raios_Brasil_2020.pdf). Acesso em: 6 ago. 2021.

Esses materiais apresentam, respectivamente, um infográfico com as principais circunstâncias de fatalidades por raios no Brasil e uma cartilha com dicas de como se proteger dos raios.

Ao abordar a descarga elétrica atmosférica e os pequenos choques aos quais estamos sujeitos no cotidiano, esta página contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF05CI01**, pois nela os estudantes estudam fenômenos da vida cotidiana que evidenciam a propriedade de condutividade elétrica e a eletrização dos materiais. O compartilhamento de experiências entre os estudantes, sugerido na atividade **2**, também colabora com o componente **desenvolvimento de vocabulário**.

## OBJETIVOS

- > Observar o funcionamento de um circuito elétrico.
- > Diferenciar materiais condutores de materiais isolantes.

## Orientações complementares

- > Espera-se que os estudantes comentem que esses materiais devem ser maus condutores de energia elétrica para evitar choques elétricos e curtos-circuitos. Se eles tiverem dificuldade para identificar essa característica, diga que no interior do fio existe um material condutor e que, para a corrente elétrica permanecer circulando apenas no fio, ele deve estar envolvido por um material que não conduza eletricidade. Com relação à forma de realizar a investigação, analise se eles sugerem algo parecido com o experimento que será realizado. Caso eles não tenham sugestões similares, questione se seria possível verificar a condutividade elétrica de um material ao conectá-lo em série a um circuito elétrico formado por pilhas e uma lâmpada LED.

Na etapa **B**, oriente os estudantes a verificar corretamente os polos das pilhas antes de fixá-las com fita adesiva e se elas estão se tocando adequadamente. Antes de os estudantes começarem a montar os materiais na etapa **G**, peça a eles que verifiquem se todas as conexões dos condutores estão bem fixadas (as partes metálicas dos fios, os contatos das pilhas e do LED), para que a passagem de corrente elétrica possa ocorrer.

## GERADORES ELÉTRICOS E CONDUTIBILIDADE ELÉTRICA

## VAMOS INVESTIGAR

- Qual a principal característica que um material deve ter para ser usado para encapar fios elétricos? Como você faria para investigar isso?

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

## MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 3 pedaços de fio de cobre de 10 cm de comprimento
- 4 garras metálicas tipo jacaré
- clipe de metal
- 2 pilhas AA
- borracha escolar
- caneta de tubo plástico
- grafite 0,7 mm
- papel alumínio
- LED de alto brilho
- fita isolante

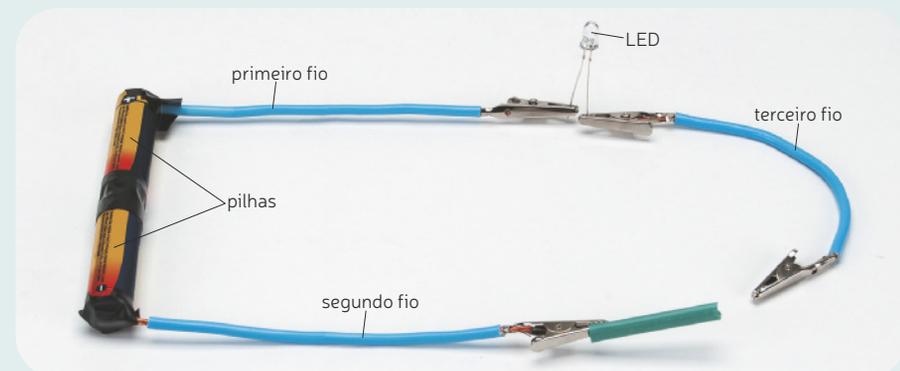
- Peça a um adulto que desencape 2 cm das extremidades dos três fios de cobre. Em dois fios, prenda a garra metálica em uma das extremidades, deixando a outra livre. No terceiro fio, prenda uma garra metálica em cada extremidade.
- Fixe firmemente uma pilha à outra com a fita isolante, conectando o polo positivo de uma pilha ao polo negativo da outra.
- Fixe a extremidade livre do primeiro fio, no polo positivo do conjunto de pilhas, com fita isolante e a garra metálica no polo positivo do LED (conector maior). Certifique-se de que as partes desencapadas do fio estejam em contato com o polo positivo das pilhas e com o terminal positivo do LED.
- Fixe a extremidade livre do segundo fio, com a fita isolante, no polo negativo da pilha, deixando a garra metálica livre. Certifique-se de que nessa conexão, a parte desencapada do fio esteja em contato com o polo negativo das pilhas.
- Conecte uma das garras metálicas do terceiro fio no polo negativo do LED (conector menor) e deixe a outra livre.
- Encoste as garras metálicas livres em diferentes materiais: clipe de metal, borracha escolar, caneta plástica, grafite 0,7 mm e papel alumínio. Anote os resultados no caderno.

48

## BNCC E PNA

As práticas de investigação científica realizadas na atividade prática desta página, com o objetivo de que os estudantes possam analisar a propriedade de condutividade elétrica de alguns materiais, contribuem para que eles compreendam conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza relacionadas ao mundo natural e ao tecnológico, o que colabora para o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3** e da habilidade **EF05CI01**.

O registro dos resultados observados e sua comparação entre os estudantes, ao final da atividade prática, contribuem para o trabalho com os componentes **produção de escrita e desenvolvimento de vocabulário**.



JOSE VITORELORZA/ASC IMAGENS

● Experimento montado. **As respostas das questões dependem dos resultados observados. Veja orientações complementares no Manual do professor.**

1. Anote no caderno se o LED acendeu ou permaneceu apagado ao encostar as garras metálicas em cada um dos materiais.
2. Quais dos materiais testados são considerados bons condutores de energia elétrica? Justifique sua resposta.
3. Quais dos materiais testados são considerados maus condutores de energia elétrica? Justifique sua resposta.
4. **Compare seus resultados com os dos colegas.** Em seguida, converse com eles sobre esses resultados e sobre a resposta dada à questão inicial.



A energia elétrica que utilizamos diariamente é fornecida por geradores elétricos. As pilhas e as baterias são exemplos de **geradores elétricos**. No interior delas, ocorrem reações químicas que geram energia elétrica.

● Pilhas e baterias. Atualmente, existem vários modelos de pilhas e de baterias, fabricados de acordo com as necessidades de cada aparelho elétrico.

49

➤ Se julgar interessante, para a abordagem sobre pilhas e baterias, peça com antecedência que os estudantes levem para a sala de aula brinquedos que utilizam pilhas e baterias. Em seguida, oriente cada estudante a observar o tipo de gerador elétrico utilizado em seu brinquedo e a compará-lo com os dos colegas. Se for mais conveniente, selecione previamente aparelhos ou brinquedos que utilizam diferentes tipos de pilha e leve-os para a sala de aula.

➤ Alerta os estudantes que eles não devem tentar reproduzir este experimento em fios da rede elétrica ou com outros materiais, pois pode ser perigoso. A forma como o experimento é realizado nesta página assegura que não haverá voltagem suficiente para causar um choque elétrico e que nenhum material superaqueça e cause queimaduras.

### Orientações complementares

1. Para que os estudantes apresentem seus resultados de forma organizada, oriente-os a criar um quadro no caderno com os resultados observados. Espera-se que eles respondam que os materiais que não acendem o LED sejam: caneta plástica e borracha; e os que acendem: grafite, clipe de metal e papel-alumínio.
2. Espera-se que os estudantes respondam que o grafite, o clipe de metal e o papel-alumínio são bons condutores de energia elétrica, pois, ao serem testados no circuito, permitiram a passagem da corrente elétrica, o que pôde ser constatado pelo funcionamento do LED.
3. Espera-se que os estudantes respondam que a caneta plástica e a borracha são maus condutores de energia elétrica, pois, ao serem testados no circuito, não permitiram a passagem da corrente elétrica, o que pôde ser constatado ao observar que o LED não acendeu.
4. Caso algum dos estudantes tenha chegado a resultados diferentes dos obtidos pelos demais, incentive-o a investigar o motivo dessa diferença no resultado. Peça à turma que elabore uma conclusão coletiva a respeito dos resultados obtidos e que discuta a resposta dada à questão inicial. Verifique se eles compreenderam que os materiais mais adequados para encapar fios elétricos são os maus condutores, como a borracha e o plástico.

## REPRODUÇÃO PROIBIDA ATIVIDADE EXTRA

- Ao apresentar as usinas hidrelétricas, enfatize para os estudantes a importância da queda d'água nesse sistema, pois é necessário que a água mova as turbinas para ocorrer a geração de energia elétrica. Pergunte se eles acham que a energia fica armazenada em algum local/dispositivo antes de chegar às casas e explique que ela é consumida ao mesmo tempo em que é produzida. Ao sair da usina, a energia percorre milhares de quilômetros nos fios, passando por linhas e torres de transmissão, onde ocorrem diversas mudanças de voltagem e finalmente a sua utilização nas residências.
- Se possível, apresente para os estudantes o vídeo indicado a seguir, que mostra de forma simplificada o funcionamento de uma usina hidrelétrica e como a sua construção é realizada. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>. Acesso em: 6 ago. 2021.

Após abordar o funcionamento da usina hidrelétrica, peça aos estudantes que digam qual dos recursos a seguir a usina utiliza para gerar energia: o vapor de água, a luz solar, a força dos ventos, materiais combustíveis, o movimento das águas.

Nas usinas elétricas, que geram energia elétrica para as cidades e para outros locais, também existem geradores elétricos.

Os geradores elétricos dessas usinas transformam outros tipos de energia, como a solar, a mecânica e a térmica, em energia elétrica. Eles podem ser acionados pelo movimento da água, por ventos, pelo vapor de água, pela energia solar, entre outros recursos.

Os tipos de usinas elétricas mais recorrentes no Brasil são: usina hidrelétrica, usina termelétrica, usina eólica, usina termonuclear e usina solar.

## USINAS HIDRELÉTRICAS

Nessas usinas, a energia do movimento da água é utilizada para gerar energia elétrica.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação da estrutura interna e do funcionamento de uma usina hidrelétrica.

## Vantagens

Não emitem gases poluentes na atmosfera terrestre durante a geração de energia elétrica e utilizam água, que é um **recurso natural renovável**.

## Desvantagens

Alagamento de grandes áreas e a destruição da fauna e da flora do local.



● Usina hidrelétrica de Itaipu, em Foz do Iguaçu, Paraná, em 2021.

50

A definição dos termos **recurso natural renovável** e **não renovável** serão abordados na unidade 5 deste volume. Caso julgue necessário, leia essas definições para os estudantes.

## Referências complementares

- MARCOLIN, Neldson. Rotas da Eletricidade. **Revista Pesquisa Fapesp**, dez. 2005. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/rotas-da-eletricidade/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

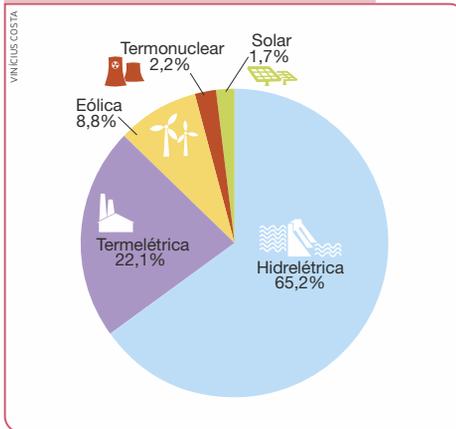
Esse texto fala sobre a primeira usina hidrelétrica brasileira a gerar energia para população, inaugurada no ano de 1889, em Juiz de Fora (MG).

Observe o gráfico a seguir.

- 3 A maior parte da energia elétrica no Brasil é gerada por qual tipo de usina?  
**Pelas usinas hidrelétricas.**
- 4 Que tipo de usina apresenta a menor porcentagem de geração de energia elétrica no Brasil? **Usina solar.**

Fonte de pesquisa: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional (BEN) 2021**. Relatório Síntese ano base 2020. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN\\_S%C3%ADntese\\_2020\\_PT.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2020_PT.pdf). Acesso em: 26 jun. 2021.

### Participação de cada tipo de usina na geração de energia elétrica no Brasil, em 2020



## USINAS TERMELÉTRICAS

Nessas usinas, a energia elétrica é gerada pela queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral, petróleo e gás natural. A queima desses combustíveis aquece a água nas caldeiras, produzindo vapor de água. O vapor sob pressão gira as turbinas, acionando os geradores elétricos.



● Usina termelétrica em Candiota, Rio Grande do Sul, em 2020.

#### Vantagens

Podem ser construídas em locais próximos às cidades.

#### Desvantagens

Emissão de gases poluentes na atmosfera terrestre. Utiliza combustíveis fósseis, que são **recursos naturais não renováveis**.

51

- Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder à atividade 3, lembre-os do conceito de porcentagem e questione quantas usinas de cada tipo existiram no Brasil, se houvesse um total de 100 usinas elétricas.
- Após a leitura das informações do gráfico, peça aos estudantes que expliquem por que a geração de energia elétrica no Brasil é tão suscetível aos regimes de chuva. Espere-se que eles relacionem a disponibilidade de água, recurso utilizado pelas usinas hidrelétricas, à ocorrência de chuvas, principal fenômeno responsável pelo abastecimento dos rios e das represas de usinas hidrelétricas.
- Após os estudantes responderem à atividade 4, leve-os ao laboratório de informática e oriente-os a pesquisar qual é o país que mais produz eletricidade por meio da energia solar. De acordo com a **Revisão Estatística da Energia Global**, a China é o país que mais gera eletricidade a partir da energia solar – no ano de 2020, ela gerou 261,1 TWh, cerca de 34 vezes maior que a geração de energia do Brasil. Se achar interessante, apresente aos estudantes os dados dos países que mais geram eletricidade por meio da energia solar, presente no **site Our World in Data** (Nosso Mundo em Dados), em inglês. Disponível em: <https://ourworldindata.org/explorers/energy?tab=chart&time=2020&country=USA~JPN~DEU~IND~ITA~ESP~KOR~FRA~TUR~BRA~MEX~CHL~CHN&Total+or+Breakdown=Select+a+source&Select+a+source=Solar&Energy+or+Electricity=Electricity+only&Metric=Annual+generation>. Acesso em: 6 ago. 2021.
- Quando abordar as termelétricas, leia o trecho de reportagem a seguir, publicada em 2021, para que os estudantes compreendam um dos motivos que tornam necessário o acionamento de algumas termelétricas.

### Crise hídrica: governo poderá acionar mais usinas termelétricas sem contrato

[...]

O país registrou a pior entrada de água nos reservatórios das principais hidrelétricas do país em 91 anos no último período chuvoso, segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

O cenário fica ainda mais crítico porque o período chuvoso acabou em abril. De maio a setembro, é o período de seca (chuva escassa) em boa parte do país.

Com o baixo nível dos reservatórios, o governo aciona as usinas termelétricas para ajudar no fornecimento de energia. As usinas térmicas são mais poluentes e caras que as hidrelétricas.

[...]

SANT'ANA, Jéssica. Crise hídrica: governo poderá acionar mais usinas termelétricas sem contrato. **G1**, 7 jun. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/06/07/crise-hidrica-governo-libera-acionar-mais-usinas-termelétricas-sem-contrato.ghtml>. Acesso em: 6 ago. 2021.

PNA

A leitura do gráfico com a porcentagem de cada tipo de usina elétrica existente no Brasil contribui para que os estudantes desenvolvam práticas de **numeração**.

► Depois de ler as informações sobre as usinas eólicas, explique aos estudantes que os parques eólicos podem ser instalados tanto em terra quanto no mar. No Brasil, elas estão concentradas no Nordeste, onde há condições mais favoráveis para a produção de energia eólica. Porém, ainda que tenha muito vento, um local não pode contar apenas com a energia eólica, pois os ventos podem ser muito irregulares e nem sempre será possível gerar energia quando necessário.

► Ao abordar as usinas termonucleares, comente com os estudantes que o funcionamento desse tipo de usina exige cautela, pois qualquer falha pode ocasionar acidentes de grandes proporções, que podem provocar a contaminação do ambiente e a morte de muitos seres vivos, inclusive dos seres humanos. Se achar conveniente, apresente aos estudantes informações sobre o acidente na usina termonuclear de Fukushima. Para isso, acesse uma reportagem sobre esse assunto no *site Nova Escola*. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/261/entenda-o-acidente-nuclear-em-fukushima-no-japao>. Acesso em: 6 ago. 2021.

## USINAS EÓLICAS

Nessas usinas, a energia elétrica é gerada pelos ventos, que fazem as hélices dos aerogeradores girarem. O movimento das hélices aciona os geradores elétricos.

As usinas eólicas devem ser instaladas em locais com grande ocorrência de ventos.

### Vantagens

Utilizam o ar, que é um **recurso natural renovável** e não emite gases poluentes na atmosfera terrestre.

### Desvantagens

Podem produzir ruídos (poluição sonora) e interferir nas ondas de rádio e de televisão.

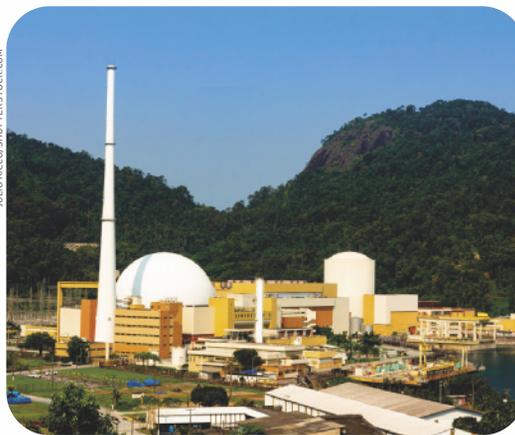


● Parque eólico em Galinhos, Rio Grande do Norte, em 2020.

## USINAS TERMONUCLEARES

Nessas usinas, a energia elétrica é gerada a partir da energia térmica liberada em reações nucleares, que ocorrem em alguns materiais, como o urânio. Seu funcionamento é semelhante ao de uma usina termelétrica, por isso o nome termonuclear.

Porém, a energia utilizada para aquecer a água e transformá-la em vapor provém das reações nucleares.



● Usinas termonucleares Angra 1 e 2, em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, em 2019.

### Vantagens

Não emitem gases poluentes na atmosfera.

### Desvantagens

Utilizam o urânio, um **recurso natural não renovável**.

Produzem resíduos radioativos, que devem ser reciclados ou armazenados em locais adequados.

Risco de acidentes radioativos.

## USINAS SOLARES



5. Espera-se que os estudantes respondam que servem para gerar energia elétrica. Alguns estudantes podem dizer que são placas fotovoltaicas.

Para que servem as placas sobre o telhado mostradas na fotografia a seguir?

A legenda da fotografia não foi inserida para não comprometer a resolução da atividade.



ANDRÉ NERY/SHUTTERSTOCK.COM

Nas usinas solares, a energia solar é transformada em energia elétrica por meio dos painéis fotovoltaicos.

### Vantagens

Utilizam a luz solar que é um recurso natural renovável.

Não emitem gases poluentes na atmosfera.

### Desvantagens

A geração de energia elétrica ocorre somente durante o período do dia.

Redução da geração de energia elétrica em dias nublados.



● Usina solar fotovoltaica em Presidente Prudente, São Paulo, em 2019. No Brasil existem diversas usinas solares de grande porte, que foram responsáveis por 1,7% de toda a energia elétrica gerada no país no ano de 2020.

Além do conforto, a energia elétrica também oferece oportunidade de desenvolvimento para a região, viabilizando a industrialização, melhorias na saúde, na educação e na segurança, entre outros benefícios.

- Se os estudantes tiverem dificuldade para responder à atividade 5, pergunte se eles sabem como as usinas solares, citadas no gráfico da página 51, funcionam. Questione se eles já viram placas dessas em algum lugar e questione que recurso elas podem estar utilizando para gerar energia elétrica, uma vez que permanecem fixas nos telhados, sem realizar nenhum tipo de movimento. Em seguida, explique que elas são chamadas de placas fotovoltaicas e utilizam a luz solar para gerar energia elétrica.
- Se achar interessante, leia informações sobre o **Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD)** no link a seguir. Disponível em: [http://antigo.mme.gov.br/web/guest/todas-as-noticias/-/asset\\_publisher/pdAS9lCdBICN/content/progd-confira-o-relatorio-final-do-grupo-de-trabal-1/](http://antigo.mme.gov.br/web/guest/todas-as-noticias/-/asset_publisher/pdAS9lCdBICN/content/progd-confira-o-relatorio-final-do-grupo-de-trabal-1/). Acesso em: 6 ago. 2021. Esse programa foi desenvolvido pelo Ministério de Minas e Energia (MME) em dezembro de 2015, com o objetivo de aumentar as ações de incentivo à geração de energia elétrica pelos próprios consumidores, com base nas fontes renováveis, principalmente a solar fotovoltaica.

► Explique para os estudantes que as subestações apresentadas na ilustração desta página têm diversas funções; uma delas é a alteração da tensão da eletricidade, que pode aumentar ou diminuir. Pergunte se eles já observaram uma pessoa verificando se uma tomada apresentava rede de 127 V ou 220 V antes de plugar algum equipamento. Diga que as subestações das cidades têm o objetivo de diminuir essa tensão, pois ela é muito alta. Questione também se eles já observaram transformadores na rede elétrica. Explique como eles são e diga que eles diminuem ainda mais a tensão da eletricidade, para que ela chegue às casas com 127 V ou 220 V.

### ATIVIDADE EXTRA

► Peça aos estudantes que observem novamente o esquema utilizado no experimento nas páginas 48 e 49 e que classifiquem o gerador elétrico do circuito montado, os materiais condutores e o dispositivo elétrico. Espera-se que eles respondam que o gerador elétrico são as pilhas AA; os materiais condutores são os fios de cobre, as garras metálicas, o clipe de metal, o grafite, o papel alumínio; e o dispositivo elétrico é o LED.

Na atividade 6, se os estudantes responderem apenas que é preciso acionar o botão, questione se o equipamento funcionará caso não esteja conectado a um gerador elétrico, lembrando-os de que o liquidificador não é um equipamento portátil que possui baterias.

Alberto vai fazer suco de abacaxi. Para isso, ele colocou pedaços da fruta, água e gelo no liquidificador. Veja a seguir.

6 O que é preciso fazer para que o liquidificador funcione?

7 Explique com suas palavras como a energia elétrica chega até o aparelho elétrico.

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Representação de Alberto fazendo suco de abacaxi.



A energia elétrica gerada nas usinas precisa chegar até o equipamento elétrico. Isso acontece por meio dos fios condutores das linhas de transmissão, das linhas de distribuição (postes das ruas) e do interior das residências.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



Representação de rede de transmissão de energia elétrica desde a usina até as residências.

Todos esses elementos juntos formam um **circuito elétrico**, pelo qual a corrente elétrica pode percorrer. Um circuito elétrico é formado basicamente por um **gerador elétrico**, por **fios condutores** e pelo **dispositivo elétrico**.

No exemplo anterior o gerador é o da usina elétrica, os condutores são os fios usados nas linhas de transmissão e de distribuição da energia elétrica e o dispositivo elétrico é o liquidificador, utilizado para fazer o suco.

54 6. Espera-se que os estudantes respondam que, para funcionar, o plugue do liquidificador deve ser conectado à tomada e, em seguida, o botão liga/desliga deve ser acionado.

### Orientações complementares

7. Com esta questão, retome o assunto das usinas elétricas estudadas anteriormente. Com base nisso, comente que o aparelho elétrico precisa estar conectado à usina elétrica (gerador elétrico) por meio dos fios e subestações que compõem a rede elétrica. Incentive os estudantes a responder à questão de acordo com seus conhecimentos prévios, depois verifique a necessidade de adequação das respostas.

► Para enfatizar a necessidade de conectar o liquidificador à energia elétrica, lembre-os do experimento detalhado nas páginas 48 e 49 e pergunte se o LED acenderia caso todos os fios estivessem conectados, exceto aqueles ligados às pilhas, que eram os geradores elétricos do circuito. Portanto, uma vez que o liquidificador apresentado na imagem não é um dispositivo portátil, com bateria, pergunte o que é necessário fazer para que seu circuito seja conectado a um gerador elétrico e o botão possa fechar o circuito. Espera-se que eles confirmem que é preciso conectar o plugue à tomada.



## 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/](http://www.ftd.com.br/contato/)

