

BONS AMIGOS

CIÊNCIAS

MANUAL DO
PROFESSOR

3

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.

3

Ensino Fundamental
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências

1ª edição
São Paulo, 2021

FTD



Bons Amigos – Ciências – 3º ano
(Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © FTD Educação, 2021

ELABORADORES DE ORIGINAIS

Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

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

Éverton Amigoni Chinellato

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

Marcela Yaemi Ogo

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

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Preparação e revisão de textos Viviam Moreira (sup.)

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Daniela Máximo (coord.)

Arte e produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Projeto e produção editorial Scriba Soluções Editoriais

Edição Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

Assistência editorial Marissa Kimura

Colaboração técnico-pedagógica Maria Regina da Costa Sperandio

Edição de arte e design Marcela Pialarissi

Coordenação de produção de arte Tamires Azevedo

Projeto gráfico Camila Ferreira, Laís Garbelini

Ilustração de capa Laís Bicudo

Iconografia André Silva Rodrigues

Tratamento de imagens Johannes de Paulo

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

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

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

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

Bons amigos : ciências : 3º 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 978-65-5742-751-4 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-752-1 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-761-3 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-762-0 (professor - digital em html)

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

21-73696

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

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

EDITORA FTD

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

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

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

SEÇÃO INTRODUTÓRIA

APRESENTAÇÃO

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

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

Desejamos a você um ótimo ano letivo!

SUMÁRIO

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

Como desenvolver alguns tipos de atividades.....	7 • MP
Introdução • Unidade 1.....	8 • MP
UNIDADE 1 UNIVERSO	8
Conclusão • Unidade 1.....	25 • MP
Introdução • Unidade 2.....	26 • MP
UNIDADE 2 A TERRA	26
Conclusão • Unidade 2.....	35 • MP
Introdução • Unidade 3.....	36 • MP
UNIDADE 3 CARACTERÍSTICAS DA TERRA	36
Conclusão • Unidade 3.....	69 • MP
Introdução • Unidade 4.....	70 • MP
UNIDADE 4 SERES VIVOS NA TERRA: PLANTAS	70
Conclusão • Unidade 4.....	83 • MP
Introdução • Unidade 5.....	84 • MP
UNIDADE 5 SERES VIVOS NA TERRA: ANIMAIS	84
Conclusão • Unidade 5.....	107 • MP
Introdução • Unidade 6.....	108 • MP
UNIDADE 6 PERCEBENDO O AMBIENTE	108
Conclusão • Unidade 6.....	139 • MP
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	140 • MP
Vamos concluir	140
Saiba mais	142
Referências bibliográficas	143

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, variações 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**, **Refletindo** 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 **140 • MP** deste **Manual do professor**). Para enriquecer esse trabalho, sempre que possível, as propostas pedagógicas dos currículos devem abordar os Temas contemporâneos transversais, que contribuem para a formação cidadã do estudante. De acordo com o documento **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**, publicado em 2019, esses temas têm relevância local, regional e global e são divididos em seis macroáreas com quinze subdivisões. Veja no esquema a seguir.



As Competências gerais da Educação Básica

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

Competências gerais da Educação Básica

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

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

Sugestões de ações docentes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

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

Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental

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

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

A Política Nacional de Alfabetização (PNA)

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

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

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

Literacia e Literacia familiar

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

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

[...]

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

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

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

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

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

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

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

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

Os componentes essenciais para a alfabetização

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

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

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

- ▶ Segundo a PNA (BRASIL, 2019, p. 34), a **compreensão de textos** “é o propósito da leitura”. As estratégias de compreensão do que se lê de modo autônomo estão diretamente relacionadas ao vocabulário dos estudantes e vão além da capacidade de decodificar as palavras. É preciso que o professor promova ações de leitura de textos que conduzam os estudantes na compreensão do sentido daquela combinação de palavras. As estratégias de compreensão devem ser propostas em atividades de interpretação oral, de leitura em voz alta e de leitura silenciosa para que o cérebro processe o conteúdo exposto nas palavras. Se isso não for oportunizado pela experiência da leitura sistematizada e progressiva, observando a estrutura, o gênero textual, a pontuação aplicada e o exercício para a fluência, a compreensão dos textos será comprometida. Para isso, devem ser propostas situações de leitura adequadas à faixa etária e que desafiem os estudantes a ler em determinado tempo, perguntando ao final o que compreenderam com essa leitura. Diminua o tempo, acrescente palavras ao contexto e repita a proposta para que a habilidade seja estimulada.
- ▶ A **produção de escrita** deve ser praticada do 1º ao 5º ano e vai alcançando níveis de progressão mediante as estratégias intencionais do professor. Desde a escrita de letras, palavras ou textos, a atividade de representação gráfica é fundamental ao processamento cerebral e cognitivo para escrever de maneira autônoma, relacionando os grafemas e fonemas e compreendendo o sentido das palavras em contexto, além de observar as estruturas ortográficas e gramaticais em níveis mais avançados da literacia. Essa escrita, de acordo com a PNA, avança desde os primeiros movimentos de escrita, como na caligrafia, até atingir capacidades de organização do discurso, e isso só será alcançado se possibilitado aos estudantes o ensino sistemático das estruturas das formas, da ortografia e da organização de palavras em uma frase com sentido ao desenvolvimento de um enredo. Em sala de aula, o professor deve explorar os níveis da produção escrita. Uma proposta é elaborar um exercício contínuo em uma folha avulsa, caderno ou material específico para observar a escrita de cada estudante. Solicite a eles que no início do ano escrevam apenas uma palavra. Estabeleça uma rotina para retomarem esse material, propondo a continuidade ao que escreveram, empregando novas letras, atribuindo valor sonoro ou acrescentando palavras que complementem o que já está escrito. Oportunize a escrita fazendo uma relação com o contexto vivido pelos estudantes.

Cognição matemática: numeracia

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

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

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

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

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

[...]

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

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

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

Integração entre os componentes curriculares

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

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

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

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

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

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

Avaliação

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

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

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

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

Avaliação diagnóstica

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

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

Onde ocorre

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

Avaliação formativa ou de processo

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

Onde ocorre

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

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

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

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

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

Avaliação de resultado ou somativa

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

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

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

Onde ocorre

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

[...]

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

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

[...]

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

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

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

[...]

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

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

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

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

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

[...]

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

[...]

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

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

[...]

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

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

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

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

Estratégias que auxiliam no desenvolvimento didático dos conteúdos

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

Problematização

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

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

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

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

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

Observação

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

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

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

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

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

Trabalho em grupo

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

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

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

Atividades de experimentação investigativa

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

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

[...]

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

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

[...]

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

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

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

[...]

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

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

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

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

[...]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quadro anual de conteúdos • 3º ano

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

S – Semana

CECN – Competência Específica de Ciências da Natureza

CG – Competência Geral

		Conteúdos (páginas do Livro do estudante)	Avaliação formativa (páginas do Manual do professor)	BNCC e PNA
TRIMESTRE 1	S 1	AULA 1	▶ Vamos iniciar (avaliação diagnóstica) (p. 6 e 7)	▶ (EF03CI06) ▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 2	AULA 1	▶ Unidade 1 – Universo (p. 8 e 9) ▶ Estudando os astros (p. 10 a 12)	▶ (EF03CI07) ▶ CECN 6; CG 4 ▶ Desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 3	AULA 1	▶ Lixo espacial (p. 13) ▶ Estudando os astros (p. 14)	▶ (EF03CI07) ▶ Fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos.
		AULA 2		
	S 4	AULA 1	▶ Observando os astros (p. 15 e 16)	▶ (EF03CI08) ▶ CECN 2 e 3; CG 4 ▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 5	AULA 1	▶ Os astros celestes e a arte (p. 17)	▶ CECN 6; CG 3 ▶ Desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
	S 6	AULA 1	▶ Entre textos (p. 18 e 19)	▶ (EF03CI07) ▶ CECN 2 e 6; CG 2, 3 e 5
		AULA 2		
	S 7	AULA 1	▶ Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 25)	▶ CECN 1, 2 e 4; CG 1 e 2 ▶ Educação para a valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras. ▶ Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
TRIMESTRE 2	S 8	AULA 1	▶ Os estudos espaciais estão presentes em nosso dia a dia (p. 24)	▶ CECN 1 e 4; CG 1 ▶ Ciência e tecnologia. ▶ Desenvolvimento de vocabulário.
		AULA 2		
TRIMESTRE 3	S 9	AULA 1	▶ Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 25)	▶ CECN 6; CG 3 ▶ Produção de escrita.
		AULA 2		
TRIMESTRE 4	S 10	AULA 1	▶ Avaliação dos principais objetivos da unidade.	▶ CECN 6; CG 3 ▶ Produção de escrita.
		AULA 2		
TRIMESTRE 5	S 11	AULA 1	▶ Unidade 2 – A Terra (p. 26 e 27)	▶ (EF03CI07)
		AULA 2		

TRIMESTRE 1	BIMESTRE 1					
	S 8	AULA 1 AULA 2				
	S 9	AULA 1 AULA 2	› Vamos investigar (p. 28)	› p. 28	› (EF03CI07) › CECN 6; CG 2 e 9	
	S 10	AULA 1 AULA 2	› A Terra no Universo (p. 29 e 30)		› Numeracia, produção de escrita. › Literacia familiar.	
	S 11	AULA 1 AULA 2	› Representando o planeta Terra (p. 31 e 32)		› (EF03CI07), (EF03CI08) › CECN 2; CG2 › Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.	
	S 12	AULA 1 AULA 2	› Representando o planeta Terra (p. 33 e 34)	› p. 33 › p. 34	› (EF03CI07) › CG 4 › Produção de escrita, numeracia.	
	S 13	AULA 1 AULA 2	› Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 35)	› p. 35	› (EF03CI07) › Produção de escrita.	
	S 14	AULA 1 AULA 2	› Avaliação dos principais objetivos da unidade.	› p. 35 • MP		
	S 15	AULA 1 AULA 2	› Unidade 3 – Características da Terra (p. 36 e 37)		› Fluência em leitura oral.	
	S 16	AULA 1 AULA 2	› Água no planeta Terra (p. 38 a 40) › A presença de água em outros astros (p. 39) › Dessalinização da água salgada (p. 41)	› p. 40 › p. 41	› (EF03CI07) › CG 4 › Numeracia, produção de escrita.	
	S 17	AULA 1 AULA 2	› Coletivamente (p. 42 a 44)		› CECN 4, 5, 6, 7 e 8; CG 4, 7, 8 e 9 › Educação ambiental, Educação para o consumo › Desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos, numeracia. › Literacia familiar.	
	S 18	AULA 1 AULA 2	› Vamos investigar (p. 45)		› (EF03CI09) › CECN 2; CG 2	
	S 19	AULA 1 AULA 2	› Solo no planeta Terra (p. 46 e 47)		› (EF03CI09) › CECN 2; CG 2	
	S 20	AULA 1 AULA 2	› Textura do solo (p. 48) › Cor do solo (p. 49)	› p. 48	› (EF03CI09)	
	S 21	AULA 1 AULA 2	› Porosidade do solo (p. 50) › Permeabilidade do solo (p. 50 e 51)	› p. 50	› (EF03CI09) › CECN 2 e 3; CG 2 › Compreensão de textos, produção de escrita.	
	S 22	AULA 1 AULA 2	› Importância do solo para os seres vivos (p. 52 e 53)		› (EF03CI10) › CECN 4; CG 4	
	S 23	AULA 1 AULA 2	› Técnicas de preparo do solo para o cultivo (p. 54)		› (EF03CI10)	
	S 24	AULA 1 AULA 2	› Importância do solo para os seres vivos (p. 55 a 57) › Degradação do solo (p. 57 e 58)		› (EF03CI10) › CECN 2, 3, 4 e 5; CG 2 e 7 › Desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita.	
	S 25	AULA 1 AULA 2	› Degradação do solo (p. 59 e 60) › Cuidados com o solo (p. 60 e 61)	› p. 60 › p. 61	› (EF03CI10) › CECN 5 › Compreensão de textos, produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.	
	S 26	AULA 1 AULA 2	› Vamos investigar (p. 62)		› (EF03CI07) › CECN 2 e 3; CG 2 e 9	
	S 27	AULA 1 AULA 2	› Atmosfera (p. 63 a 65)		› (EF03CI07) › CECN 5; CG 4 e 7 › Educação ambiental.	
	S 28	AULA 1 AULA 2	› Atmosfera e efeito estufa em outros planetas do Sistema Solar (p. 66) › Poluição do ar atmosférico (p. 67)	› p. 67	› CECN 5 › Educação ambiental.	
	S 29	AULA 1 AULA 2	› Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 68 e 69) › Avaliação dos principais objetivos da unidade.	› p. 68 › p. 69 › p. 69 • MP	› (EF03CI07), (EF03CI09), (EF03CI10) › CECN 6; CG 4 › Produção de escrita.	

TRIMESTRE 2		BIMESTRE 3	
S 21	AULA 1	> Unidade 4 – Seres vivos na Terra: plantas (p. 70 e 71)	> (EF03CI07) > CECN 3 > Fluência em leitura oral, conhecimento alfabético, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	> Conhecendo as plantas (p. 72 a 74)	> p. 74 > (EF03CI07) > CG 7 > Fluência em leitura oral, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.
S 22	AULA 1	> Vamos investigar (p. 75)	> CECN 2 e 3; CG 2
	AULA 2		
S 23	AULA 1	> Reprodução das plantas (p. 76 e 77)	> CECN 3; CG 4 e 7 > Educação ambiental > Fluência em leitura oral, compreensão de textos.
	AULA 2		
S 24	AULA 1	> Reprodução das plantas (p. 78 a 81)	> CECN 2 e 3; CG 2 e 4 > Numeracia, produção de escrita. > Literacia familiar.
	AULA 2		
S 25	AULA 1	> Reprodução das plantas (p. 82) > O uso de sementes e frutos pelos indígenas (p. 82)	> CECN 2; CG 9 > Diversidade cultural. > Literacia familiar.
	AULA 2		
S 26	AULA 1	> Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 83)	> p. 83 > Fluência em leitura oral.
	AULA 2	> Avaliação dos principais objetivos da unidade.	> p. 83 • MP
S 27	AULA 1	> Unidade 5 – Seres vivos na Terra: animais (p. 84 e 85)	> (EF03CI04), (EF03CI05), (EF03CI06) > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	> Conhecendo os animais (p. 86 e 87)	> p. 86 > p. 87 > (EF03CI04) > CG 4 > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
S 28	AULA 1	> Respiração dos animais (p. 88 e 89)	> (EF03CI04) > CECN 2
	AULA 2		
S 29	AULA 1	> Locomoção dos animais (p. 90 e 91) > Revestimento do corpo dos animais (p. 92 e 93) > Curativo biológico (p. 93)	> p. 90 > (EF03CI04), (EF03CI06) > CECN 4, 7 e 8; CG 7 > Ciência e tecnologia. > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2		
S 30	AULA 1	> Reprodução dos animais (p. 94 e 95)	> (EF03CI04), (EF03CI05) > CECN 3 > Produção de escrita, conhecimento alfabético, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	> Rituais de acasalamento (p. 96)	
S 31	AULA 1	> Desenvolvimento do embrião (p. 97 a 99)	> (EF03CI05) > CECN 5 > Saúde. > Numeracia.
	AULA 2		
S 32	AULA 1	> Entre textos (p. 100 e 101)	> CECN 6; CG 7 e 8 > Saúde. > Fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos. > Literacia familiar.
	AULA 2	> Classificação dos animais (p. 102 e 103)	> (EF03CI06) > CECN 2 > Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.

TRIMESTRE 3		BIMESTRE 4		
S 33	AULA 1	Classificação dos animais (p. 104 e 105)		(EF03CI04), (EF03CI06)
	AULA 2	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 106 e 107) - Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 106 p. 107 p. 107 • MP	(EF03CI04), (EF03CI06) - Conhecimento alfabético, produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário.
S 34	AULA 1	Unidade 6 – Percebendo o ambiente (p. 108 e 109) - Visão (p. 110 e 111)		(EF03CI03) - CECN 3 e 5; CG 7 - Educação ambiental. - Conhecimento alfabético, desenvolvimento de vocabulário, fluência em leitura oral, compreensão de textos.
	AULA 2	- Visão (p. 112) - Cuidados com a visão (p. 113 e 114) - O controle da entrada de luz nos olhos (p. 115)	p. 112	(EF03CI02), (EF03CI03) - CECN 3 e 7; CG 8 - Saúde. - Conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.
S 35	AULA 1	Vamos investigar (p. 116) - A luz e os objetos (p. 117 e 118) - Decomposição da luz (p. 119 e 120)	p. 118 p. 120	(EF03CI02) - CECN 1, 2 e 3; CG 2 - Conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, produção de escrita, fluência em leitura oral.
	AULA 2	Audição (p. 121 a 123)		(EF03CI01) - CG 9 - Diversidade cultural, Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais Brasileiras. - Fluência em leitura oral, conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.
S 36	AULA 1	Vamos investigar (p. 124 e 125)		(EF03CI01) - CECN 2; CG 2
	AULA 2	- Características dos sons (p. 126) - Música para todos (p. 127) - Cuidados com a audição (p. 128 a 130)		(EF03CI01), (EF03CI03) - CECN 2, 3, 7 e 8; CG 2, 8 e 9 - Educação em direitos humanos, Saúde, Educação ambiental, Educação para o consumo. - Conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário, numeracia.
S 37	AULA 1	Vamos investigar (p. 131)		CECN 2 e 3; CG 2
	AULA 2	- Tato (p. 132) - Olfato (p. 133 e 134)		- CECN 3 e 7 - Produção de escrita, conhecimento alfabético, compreensão de textos, fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário.
S 38	AULA 1	Paladar (p. 134 e 135)		- CECN 7 - Conhecimento alfabético, compreensão de textos, desenvolvimento de vocabulário.
	AULA 2	Coletivamente (p. 136 e 137)		- CECN 5 e 8; CG 9 - Educação em direitos humanos - Produção de escrita, desenvolvimento de vocabulário. - Literacia familiar.
S 39	AULA 1	Vamos avaliar o aprendizado (avaliação de processo) (p. 138 e 139)	p. 138 p. 139	(EF03CI01), (EF03CI02), (EF03CI03) - CECN 7; CG 2
	AULA 2	Avaliação dos principais objetivos da unidade.	p. 139 • MP	Saúde.
S 40	AULA 1	Vamos concluir (avaliação de resultado) (p. 140 e 141)	p. 140 p. 141	(EF03CI01), (EF03CI02), (EF03CI03), (EF03CI06), (EF03CI09)
	AULA 2			Produção de escrita.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BONS AMIGOS

CIÊNCIAS

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

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

Mestre em Patologia Experimental pela UEL-PR.

Editora de materiais didáticos.

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

1ª edição
São Paulo, 2021

FTD

3

Ensino Fundamental
Anos Iniciais

Área: Ciências da Natureza
Componente: Ciências



Bons Amigos – Ciências – 3º ano
(Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © FTD Educação, 2021

ELABORADORES DE ORIGINAIS

Ana Carolina Navarro dos Santos Ferraro

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

Éverton Amigoni Chinellato

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

Marcela Yaemi Ogo

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

Direção geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Preparação e revisão de textos Viviam Moreira (sup.)

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Daniela Máximo (coord.)

Arte e produção Isabel Cristina Corandin Marques (sup.)

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Projeto e produção editorial 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 Tamiere Azevedo

Projeto gráfico Camila Ferreira, Laís Garbelini

Ilustração de capa Laís Bicudo

Iconografia André Silva Rodrigues

Tratamento de imagens Johannes de Paulo

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

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

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

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

Bons amigos : ciências : 3º 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 978-65-5742-751-4 (aluno - impresso)
ISBN 978-65-5742-752-1 (professor - impresso)
ISBN 978-65-5742-761-3 (aluno - digital em html)
ISBN 978-65-5742-762-0 (professor - digital em html)

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

21-73696

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

UNIDADE

1

UNIVERSO 08

Tema 1 Estudando
os astros 10
Lixo espacial 13

Tema 2 Observando
os astros 15
Os astros celestes
e a arte 17

Entre textos 18

Tema 3 Instrumentos de
observação 20
Os estudos espaciais
estão presentes em
nosso dia a dia 24

Vamos avaliar o
aprendizado 25

UNIDADE

2

A TERRA 26

Tema 4 A Terra no Universo ... 28
Vamos investigar 28

Tema 5 Representando o
planeta Terra 31

Vamos avaliar o
aprendizado 35

UNIDADE

3

CARACTERÍSTICAS DA TERRA 36

Tema 6 Água no
planeta Terra 38

UNIDADE

4

SERES VIVOS NA TERRA: PLANTAS 70

Tema 10 Conhecendo as
plantas 72

Vamos investigar 75

A presença de água
em outros astros 39
Dessalinização da
água salgada 41

Coletivamente Acesso
à água potável 42

Tema 7 Solo no
planeta Terra 45

Vamos investigar 45
Textura do solo 48
Cor do solo 49
Porosidade do solo 50
Permeabilidade do solo 50

Tema 8 Importância do solo
para os seres vivos 52

Técnicas de preparo do
solo para o cultivo 54
Degradação do solo 57
Cuidados com o solo 60

Tema 9 Atmosfera e
luz solar 62

Vamos investigar 62
Atmosfera 63
Atmosfera e efeito
estufa em outros planetas
do Sistema Solar 66
Poluição do ar atmosférico ... 67

Vamos avaliar o
aprendizado 68

Tema 11 Reprodução
das plantas 76

O uso de sementes e frutos
pelos indígenas..... 82

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 83

UNIDADE 5
**SERES VIVOS NA TERRA:
ANIMAIS 84**

Tema 12 Conhecendo
os animais..... 86

Nutrição dos animais..... 86

**Dentição de
alguns animais**..... 87

Respiração dos animais..... 88

Locomoção dos animais..... 90

Revestimento
do corpo dos animais 92

Curativo biológico 93

Tema 13 Reprodução
dos animais..... 94

Rituais de acasalamento... 96

Desenvolvimento
do embrião..... 97

 **Entre textos**..... 100

Tema 14 Classificação
dos animais..... 102

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 106

UNIDADE 6
**PERCEBENDO
O AMBIENTE 108**

Tema 15 Visão 110

Cuidados com a visão..... 113

**O controle da entrada
de luz nos olhos** 115

Tema 16 A luz e os objetos..... 116

 **Vamos investigar** 116

Decomposição da luz..... 119

Tema 17 Audição 121

Como ouvimos os sons? 123

Características dos sons 124

 **Vamos investigar** 124

Música para todos..... 127

Cuidados com a audição 128

Tema 18 Tato, olfato
e paladar 131

 **Vamos investigar** 131

Tato 132

Olfato 133

Paladar 134

 **Coletivamente** Acessibilidade
de pessoas com deficiência
auditiva..... 136

 **Vamos avaliar o
aprendizado** 138

 **Vamos concluir** 140

 **Saiba mais**..... 142

Referências bibliográficas ... 143

 Responda à questão
em seu caderno.

 Responda à questão
oralmente.

 Dica.

VAMOS INICIAR

1. Objetivo

Identificar a cobertura do corpo e alguns animais.

Sugestão de intervenção:

Nos itens **a** e **b**, caso algum estudante tenha dificuldades em identificar o animal que tem carapaça, pode ser que ele não saiba o que é isso. Nesse caso, peça-lhe que procure em um dicionário e, em seguida, analise novamente as fotografias com base no significado do termo carapaça. Outra possibilidade é incentivá-lo a identificar a cobertura do corpo do veado-campeiro (pelos) e do pavão (penas), que apresentam cobertura do corpo mais facilmente reconhecível pelos estudantes.

Se possível, mostre a eles a pena de uma ave e peça-lhes que comparem com a do pavão. Se necessário, você pode mostrar fotografias de animais com pelos curtos que eles conheçam, como cavalo, cachorro ou porco. Em seguida, peça aos estudantes que comparem a cobertura do corpo com a do veado-campeiro.

2. Objetivos

Identificar conceitos básicos sobre o planeta Terra e aspectos básicos de sua composição, bem como quais as formas que temos de observá-la.

Sugestão de intervenção

Espera-se que os estudantes reconheçam, entre as alternativas, as palavras que melhor se encaixam nas lacunas. No entanto, essa atividade pode se beneficiar de uma abordagem prática; o professor pode, por exemplo, levar um globo terrestre, um mapa-múndi e uma fotografia da Terra tirada do espaço para instigar os estudantes a reconhecer algumas características da Terra, principalmente relacionadas ao formato do planeta, suas representações, a presença de água, de solo e da atmosfera. Para trabalhar com os estudantes a posição da Terra em relação ao Sol, mostre a eles um esquema que representa o Sistema Solar, como o apresentado na página 10, e peça-lhes que localizem o Sol, a Terra e a órbita da Terra.

VAMOS INICIAR

1. Observe os animais a seguir.

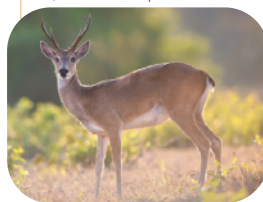
a) Contorne o animal que tem o corpo coberto por uma carapaça.

Tartaruga-de-galápagos: pode atingir até cerca de 1,8 metro de comprimento.



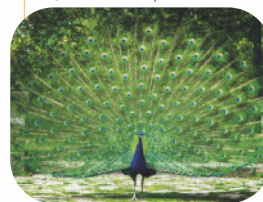
● Tartaruga-de-galápagos.

Veado-campeiro: pode atingir até 1,4 metro de comprimento.



● Veado-campeiro.

Pavão: pode atingir até cerca de 2,1 metros de comprimento.



● Pavão.

b) Escreva a seguir como é a cobertura do corpo dos outros dois animais.

● Veado-campeiro: _____ **pelos** _____.

● Pavão: _____ **penas** _____.

2. Complete o texto a seguir utilizando de forma adequada as palavras do quadro.

planeta • ar • globo terrestre

água • solo • esférico • Sol

A Terra é o terceiro _____ **planeta** _____,

mais próximo do _____ **Sol** _____.

Seu formato é _____ **esférico** _____, levemente achatado nos polos,

como pode ser visto em um _____ **globo terrestre** _____.

A maior parte da superfície terrestre é recoberta por _____ **água** _____.

Junto a outros componentes, como o _____ **solo/ar** _____ e o _____ **ar/solo** _____, a

água é essencial para a vida na Terra.



● Planeta Terra visto do espaço.

6

PROPOSTA DE ROTEIRO

SEMANA 1

Vamos iniciar

► Realização das atividades das páginas 6 e 7.

Aula 1

► Discussão sobre as questões da seção.

Aula 2

BNCC E PNA

A atividade 1 incentiva os estudantes a analisar características relacionadas ao revestimento do corpo de alguns animais, contribuindo para desenvolver a habilidade EF03CI06.

A atividade 2 contribui para que os estudantes identifiquem algumas características da Terra e reconheçam formas de representá-la.

Na atividade 2, ao completar as frases com as palavras adequadas, os estudantes desenvolvem os componentes **produção de escrita** e **desenvolvimento de vocabulário** da PNA.

3. Sabendo que a agricultura é uma das principais atividades humanas, escreva **V** para as alternativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- ☒ A atividade agrícola depende diretamente de recursos naturais, como água, ar atmosférico e solo.
- ☐ A água, componente essencial para agricultura, é um recurso infinito. **3. A água, componente essencial para a agricultura, é um recurso finito. A maioria das plantas cultivadas não se desenvolvem adequadamente em solos secos, necessitando, portanto, de irrigação.**
- ☒ O uso excessivo de agrotóxicos contamina o solo.
- ☒ A luz solar é muito importante para o crescimento das plantas.
- ☐ A maioria das plantas cultivadas se desenvolvem adequadamente em solos secos, não necessitando, portanto, de irrigação.

• Reescreva as frases com informações falsas, corrigindo-as.

4. Os animais apresentam diferentes formas de locomoção. Associe os animais a seguir ao modo como eles se locomovem.

Tubarão-galha-branca: pode medir até 2,13 metros de comprimento.



● Tubarão-galha-branca

Harpia: pode medir até 1,05 metro de comprimento.



● Harpia.

Gato-maracajá: pode medir até 1,19 metro de comprimento.



● Gato-maracajá.

C

Com minhas patas, posso caminhar e correr muito rápido.

A

Eu nado por todos os oceanos usando minhas nadadeiras.

B

Posso voar muito alto usando minhas asas.

7

3. Objetivo

Identificar o conhecimento dos estudantes acerca dos processos de crescimento e desenvolvimento vegetal, sua relação com a produção alimentar (agricultura) e os possíveis impactos ambientais decorrentes desta atividade.

Sugestão de intervenção

Caso algum estudante tenha dificuldade em identificar as alternativas falsas, leia com ele todas as alternativas e, em seguida, pergunte se as plantas precisam de água para se desenvolver e para que serve a irrigação (levando-o a perceber que a última alternativa é falsa). Questionar também sobre a disponibilidade de água doce no planeta, levando-o a perceber que se trata de um recurso finito.

Por fim, peça-lhe que reescreva essas alternativas, corrigindo-as e avalie as correções.

4. Objetivo

Identificar a habilidade dos estudantes em traçar um paralelo entre a morfologia de um animal e seu modo de locomoção.

Sugestão de intervenção

Caso os estudantes tenham dificuldades, você pode conduzi-los a encontrar as correlações corretas por meio de outros exemplos. Você pode, por exemplo, mostrar imagens de um lobo ou de um leão, chamando atenção para o fato de que suas quatro patas musculosas são utilizadas para caminhar e correr; um golfinho utiliza suas nadadeiras caudais como forma de propulsão seu corpo pela água; um pardal utiliza suas asas para voar; um canguru utiliza suas longas pernas para saltar. Mostrando como outros animais se locomovem com suas estruturas, você pode facilitar a compreensão dos estudantes nesta atividade.

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

- Diferenciar planetas, estrelas, constelações e satélites naturais.
- Conhecer alguns tipos de satélites artificiais e os problemas relacionados ao lixo espacial.
- Diferenciar cometas, meteoroides, meteoros e meteoritos.
- Identificar alguns astros visíveis durante o dia e durante a noite.
- Conhecer as características de diferentes instrumentos de observação e suas aplicações.
- Conhecer a abrangência e a importância do trabalho dos astrônomos.
- Reconhecer as contribuições das pesquisas científicas para a sociedade.

Nesta unidade, os estudantes estudarão alguns astros que formam o Universo, destacando os períodos do dia em que alguns deles podem ser vistos no céu. Também estudarão a importância do trabalho dos astrônomos e os instrumentos de observação que utilizam, além das contribuições das pesquisas espaciais para a sociedade.

O tema 1 aborda o estudo de diferentes astros celestes, possibilitando que os estudantes conheçam algumas características das estrelas, das constelações e dos planetas e seus satélites naturais, principalmente daqueles que fazem parte da Via Láctea e do Sistema Solar. Eles também conhecerão as diferenças entre cometas, meteoroides, meteoros e meteoritos. Além disso, as contribuições dos satélites artificiais para a vida

cotidiana e os problemas causados pelo lixo espacial também são tratados neste tema.

No tema 2, aborda-se a observação dos astros celestes, destacando a visibilidade de determinados astros durante os períodos do dia e da noite.

Por meio do tema 3, os estudantes conhecerão os diferentes instrumentos de observação que geralmente são usados pelos astrônomos, como também os utilizados para observar corpos pequenos. A importância dos telescópios é o ponto de partida para abordar a relevância do trabalho dos astrônomos, ressaltando a participação das mulheres nessa área e as contribuições das pesquisas científicas para a sociedade.

PROPOSTA DE ROTEIRO

SEMANA 2

TEMA 1 Estudando os astros

- Leitura e realização das atividades das páginas 8 a 12.

Aula 1

TEMA 1 Estudando os astros

- Leitura em voz alta e discussão do texto do boxe **Lixo espacial** da página 13.
- Leitura e realização das atividades da página 14.

Aula 2

SEMANA 3

TEMA 2 Observando os astros

- Leitura e realização das atividades das páginas 15 a 16.

Aula 1

- Leitura em voz alta e discussão do texto do boxe **Os astros celestes e a Arte** da página 17.

Aula 2

SEMANA 4

TEMA 2 Observando os astros

- Leitura e realização das atividades da seção **Entre textos** das páginas 18 e 19.

Aula 1

Aula 2

SEMANA 5

TEMA 3 Instrumentos de observação

- Leitura e realização das atividades das páginas 20 a 23.

Aula 1

TEMA 3 Instrumentos de observação

- Leitura em voz alta e discussão do texto do boxe **Os estudos espaciais estão presentes em nosso dia a dia** da página 24.

Aula 2

SEMANA 6

- Atividades da seção **Vamos avaliar o aprendizado** da página 25.

Aula 1

- Avaliação dos principais objetivos da unidade.

Aula 2

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Pergunte aos estudantes se eles já observaram astros ou constelações no céu noturno. Caso tenham observado, peça a eles que descrevam como e o que observaram.

Se possível, inicie esta unidade na sala de informática ou utilize um projetor. Para isso, acesse o *site Stellarium web*. Nesse *site*, explore com eles os diferentes tipos de astro, apresentando a Lua, alguns planetas do Sistema Solar, o Sol, outras estrelas e galáxias, aproximando a imagem para todos observarem os detalhes. Disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acesso em: 14 maio 2021.

Essa estratégia incentiva o uso de tecnologias digitais na educação, despertando o interesse dos estudantes, além de aprimorar a compreensão do conteúdo.

Se julgar conveniente, solicite aos estudantes que procurem no dicionário o significado da palavra **Universo**. Para a astronomia, o Universo compreende todo o espaço, incluindo toda a matéria e radiação, onde se encontram os astros, como as estrelas e os planetas.

UNIDADE

1

UNIVERSO

G. PLOTTO (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA); PROCESSING: GLADYS KOBER (NASA/CATHOLIC UNIVERSITY OF AMERICA)/NASA



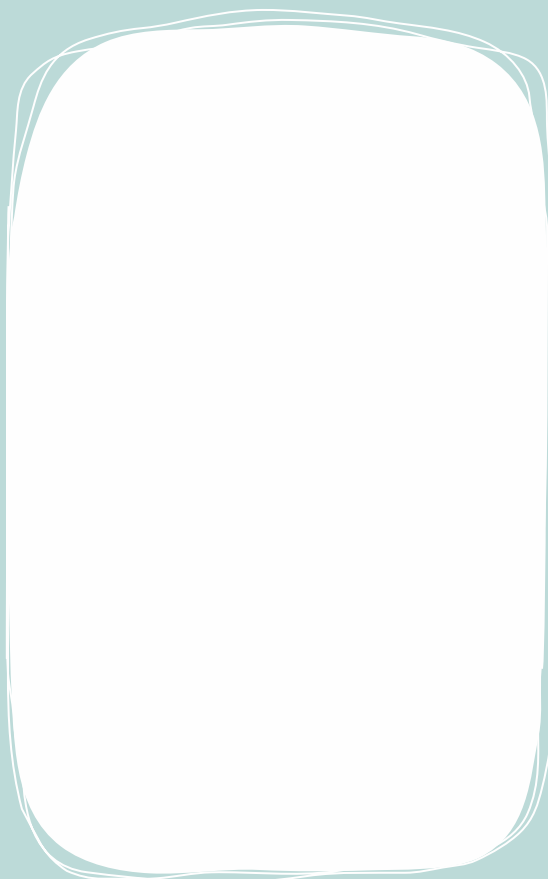
Aglomerado de estrelas registrado pelo telescópio espacial Hubble, em 2020.

8

A observação do céu tem despertado o interesse do ser humano há muito tempo. Além de orientar muitas de nossas atividades, o céu se apresenta como uma janela para algo muito mais amplo e além do que podemos ver: o Universo.

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

- 1 Você consegue enxergar as estrelas da mesma forma que elas aparecem na fotografia, ao olhar para o céu noturno?
- 2 Como é possível observar essa região do espaço com tantas estrelas e detalhes?
- 3 No espaço a seguir, faça um desenho que represente um instrumento utilizado para observação dos astros.



- Se julgar interessante, apresente para os estudantes algumas imagens de planetas do Sistema Solar observados a olho nu e por meio de instrumentos de observação, explicando que é possível distingui-los apenas com o auxílio de algum equipamento.
- Além das questões propostas na página de abertura, faça outros questionamentos aos estudantes, como: “O que ilumina o céu durante o dia?”; “O que é uma estrela?”; “Quais astros do céu conseguimos diferenciar observando apenas a olho nu?”.

Orientações complementares

1. Espera-se que os estudantes respondam que não. Se necessário, pergunte se no céu noturno eles conseguem observar tantos astros e cores como a imagem apresenta. O objetivo desta atividade é levá-los a perceber que os telescópios permitem obter imagens mais detalhadas dos astros do Universo.
2. Espera-se que os estudantes respondam que é necessário usar instrumentos de observação, como os telescópios.
3. Espera-se que os estudantes desenhem um instrumento de observação do céu, como um telescópio (luneta, telescópio refletor ou telescópio espacial, por exemplo). Se apresentarem dificuldade para registrar um telescópio, pergunte se esse aparelho teria alguma similaridade com uma luneta e se já visitaram um planetário, pois trata-se de um ambiente equipado com telescópios.

TEMA 1

ESTUDANDO OS ASTROS

➤ O objetivo da atividade 1 é resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os astros celestes. Espera-se que eles citem que os pontos brilhantes observados no céu se referem a estrelas, planetas e outros astros do Universo. Se responderem apenas estrelas, comente que existem outros corpos celestes que podemos observar no céu, como planetas, galáxias, meteoritos, cometas e até satélites artificiais.

➤ A atividade 2 visa avaliar se os estudantes já tiveram contato com algum conteúdo que apresentasse ou descrevesse os astros celestes, destacando suas características. Se sim, peça-lhes que relatem qual astro viram e que descrevam características como formato, cor, tamanho etc. Em caso negativo, recomende o filme **Wall-E**, de Andrew Stanton, 2008. 98 min. Verifique também alguns títulos de livros na biblioteca da escola para sugerir.

➤ Se for conveniente, pergunte aos estudantes se já ouviram falar de Plutão, e se esse astro se refere a um planeta. Nesse caso, apresente com eles o site **Ciência Hoje das Crianças** para lerem as informações sobre a categoria de Plutão, como um planeta-anão. Disponível em: <http://chc.org.br/plutao-um-planeta-anao/>. Acesso em: 14 maio 2021.

Com essa nova categorização de Plutão, é possível demonstrar aos estudantes que a Ciência é um empreendimento humano ainda em constante desenvolvimento, pois a cada nova pesquisa podem surgir mudanças. Ou seja, a própria categorização de Plutão como um planeta-anão pode ser futuramente alterada. Essa abordagem contribui para desenvolver a **competência específica de Ciências da Natureza 1** da BNCC.

1 O que são os pontos brilhantes observados no céu que aparece na fotografia ao lado?

Os estudantes podem

responder astros do

Universo, como estrelas e

planetas.



Fotografia do céu noturno, em Alto Paraíso de Goiás, Goiás, em 2019.

2 Você já viu algum filme ou leu um livro sobre viagens espaciais que apresentava ou descrevia um astro celeste? **Comente com os colegas.**

O Universo é formado pelos astros, pelo espaço entre eles e por tudo o que existe nesse espaço.

Entre esses astros, podemos citar os planetas, as estrelas, os satélites naturais e outros corpos celestes, como meteoroides e cometas.

Os **planetas** são astros do Universo que não têm luz própria e que se movimentam ao redor de uma estrela. Como não emitem luz própria, os planetas são iluminados pela luz que recebem de uma estrela.

A Terra é um planeta que se move ao redor do Sol com outros sete planetas, todos recebendo a luz emitida por essa estrela.



Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Representação do Sol e dos oito planetas que se movem ao redor dele.

10

2. Resposta pessoal. O objetivo desta questão é levar os estudantes a compartilhar com os colegas experiências e conhecimentos sobre os astros celestes.

PNA

A troca de experiências entre os estudantes, sugerida na atividade 2, contribui para o desenvolvimento do componente **desenvolvimento de vocabulário**.

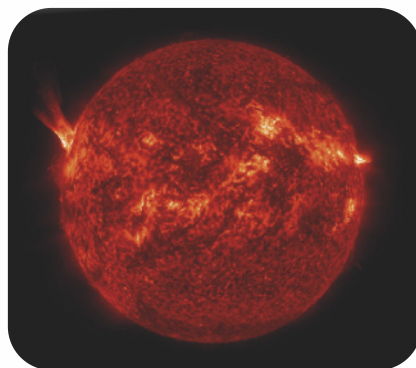
As **estrelas** são astros do Universo que emitem luz própria. Por isso, são chamadas **astros luminosos**.

Quando olhamos o céu noturno, muitos dos pontos luminosos que vemos são estrelas.

O Sol é a estrela mais próxima da Terra e tem um diâmetro de cerca de 1,4 milhão de quilômetros.

Assim como outras estrelas do Universo, o Sol é um astro muito quente. Sua superfície tem temperatura aproximada de 5500 graus Celsius e seu interior pode atingir até 15 milhões de graus Celsius.

Fotografia do Sol obtida por uma sonda da Nasa, em 2015.



Ao olhar para o céu com poucas nuvens à noite, podemos ver diversas estrelas. Algumas delas estão aparentemente agrupadas, formando algumas figuras. Esses grupos aparentes de estrelas e o espaço delimitado por elas são chamados **constelações**.

Constelação de Escorpião vista da Terra. As linhas representam a figura aparente dessa constelação.



3 Observe a imagem da Constelação de Órion.

a) A fileira de três estrelas apontada pela seta é conhecida como Cinturão de Órion, mas tem um nome popular muito famoso. Qual é ele?



Três anões.

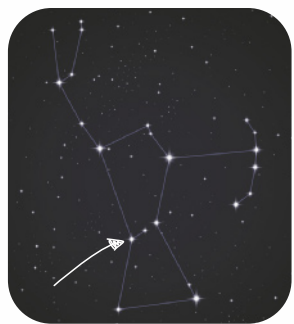


Três Marias.



b) Faça uma pesquisa, descubra o nome de cada uma dessas três estrelas e registre em seu caderno.

Espera-se que os estudantes respondam Mintaka, Alnilam e Alnitak.



Representação da Constelação de Órion.

11

Se julgar interessante, informe aos estudantes que existem diferentes estrelas, de acordo com a temperatura, a massa, o tamanho, a luminosidade e a coloração. A esse respeito, leia o texto a seguir para eles.

As estrelas apresentam diferentes colorações: enquanto Rigel, na constelação de Órion, e Spica, na constelação da Virgem, são nitidamente azuladas, a estrela mais luminosa do céu — Sirius —, na constelação do Cão Maior, assim como Vega, na constelação da Lira, brilham na cor branco-azulado; algumas são alaranjadas, como Aldebaran, na constelação do Touro, e Arcturus, na constelação do Boieiro; e outras, ainda, são avermelhadas, como Antares, na constelação do Escorpião. Estas estrelas, de primeira grandeza, são as únicas que permitem ao olho humano perceber a variação de sua tonalidade cromática.

[...]

A cor das estrelas. **Superinteressante**, 30 nov. 1988. Disponível em: <https://super.abril.com.br/tecnologia/a-cor-das-estrelas/>. Acesso em: 17 maio 2021.

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Ao trabalhar o agrupamento de estrelas e as formas das constelações, acesse com os estudantes o site **Stellarium web** e localize as constelações abordadas nesta página: Escorpião e Órion. Use os recursos *Constellations* e *Constellations Art* para identificarem as formas que caracterizam as constelações e as linhas imaginárias. Disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acesso em: 14 maio 2021.

As constelações, abordadas nesta página, podem ser associadas ao formato construído com base na disposição das estrelas. Para saber mais sobre algumas constelações, como a Cruzeiro do Sul, e suas respectivas formas, 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: 14 maio 2021.

O objetivo da atividade 3 é avaliar se os estudantes conhecem o nome popular das estrelas que fazem parte do cinturão de Órion. Se marcarem o nome incorreto no item a, peça-lhes que pesquisem o nome popular e o respectivo nome oficial. Oriente-os a pesquisar por “cinturão de Órion”, explicando que esse grupo de três estrelas recebe popularmente apenas um nome, enquanto oficialmente cada estrela recebe um nome específico.

AVALIANDO

Objetivo

Na atividade 4 é possível avaliar se os estudantes compreendem a diferença entre planetas, estrelas e satélites naturais.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes não conseguirem relacionar corretamente, pergunte qual astro possui luz própria, de maneira que seja uma estrela, e qual deles apresenta um tamanho suficiente para classificá-lo como um planeta. Questione-os também sobre a órbita da Lua e a da Terra. Verifique se eles reconhecem que a Lua se desloca ao redor da Terra, a qual se desloca a redor do Sol.

Para iniciar o estudo dos satélites naturais, pergunte: “O que ilumina o céu durante a maior parte das noites?”. Os estudantes provavelmente citarão as estrelas e a Lua. Nesse momento, pergunte se realmente é esse satélite natural que ilumina o céu, levando-os a refletir acerca da fonte de luz que ilumina parte da Lua. O objetivo desta atividade é leva-los a compreender que a Lua é um astro iluminado, ou seja, não emite luz própria. Assim, espera-se que eles comentem que o céu noturno é iluminado pelas estrelas (astros luminosos) e pelo Sol de forma indireta, pois a Lua apenas reflete a luz solar.

Espera-se que o professor proveite para explicar que, embora as luas sejam menores do que os planetas, elas os influenciam. Diga que um dos efeitos causados na Terra pela Lua são as marés.

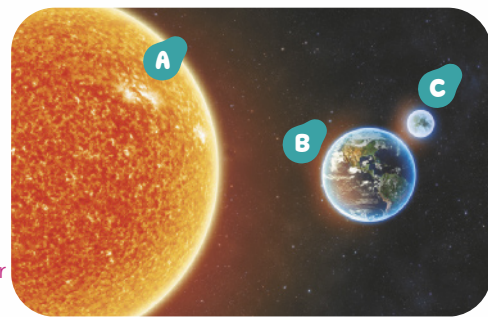
4 Escreva a letra indicada na imagem de acordo com a classificação de cada astro.

B Planeta.

C Satélite natural.

A Estrela.

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



Como vimos anteriormente, a Terra é um planeta e o Sol é uma estrela. Já a Lua é classificada como um **satélite natural**.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Os satélites naturais são astros que não têm luz própria e que se movem ao redor de um planeta ou de outro corpo maior.

Quase todos os planetas que formam o Sistema Solar possuem satélites naturais, também conhecidos como luas.

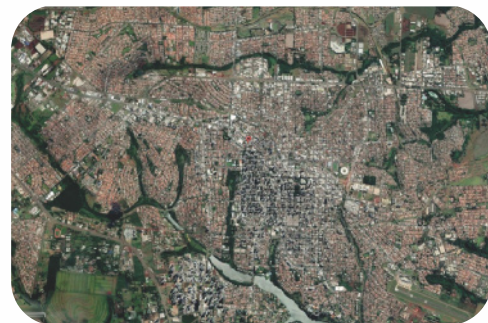
A Terra apresenta apenas um satélite natural, a Lua. Júpiter tem 79 luas e Saturno, 82. Marte possui 2 luas, Urano possui 27 e Netuno, 14.

A imagem ao lado foi registrada por um satélite, equipamento que se move ao redor da Terra, como a Lua. Por serem produzidos pelo ser humano, esses equipamentos são chamados **satélites artificiais**.

Imagem da cidade Londrina, Paraná, obtida por meio de um satélite artificial, em 2021.



● Lua vista da cidade de Fortaleza, Ceará, em 2019.



12

Inicie o conteúdo sobre satélites artificiais acessando com os estudantes alguns sites com imagens da superfície da Terra, obtidas por meio desses equipamentos. Peça-lhes que aproximem as imagens para observarem os detalhes da superfície terrestre de diferentes locais. Em seguida, pergunte como essas imagens são obtidas. Espera-se que eles respondam que são obtidas por equipamentos em órbita ao redor da Terra.

BNCC

A abordagem empregada no conteúdo sobre satélites artificiais contribui para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 6** e da habilidade **EF03CI07**, pois os estudantes utilizam tecnologias digitais para observar uma forma de representação do planeta e suas características.

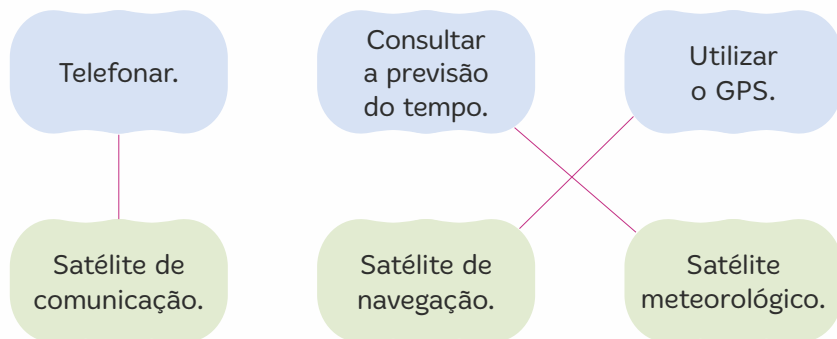
Referências complementares

► **Nasa** (em inglês). Disponível em: <https://solarsystem.nasa.gov/moons/overview/>. Acesso em: 14 maio 2021. Site que apresenta informações sobre a quantidade de luas dos planetas do Sistema Solar.

5 Fernando pretende visitar sua mãe, que mora na praia. Ele telefonou e contou para ela sobre a visita. Antes de iniciar a viagem, ele consultou a previsão do tempo no jornal impresso. Durante a viagem, Fernando utilizou um GPS para se guiar nas estradas. Ligue cada ação ao principal tipo de satélite envolvido.



● Representação de um satélite de navegação orbitando a Terra.



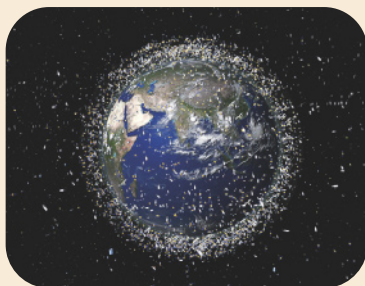
LIXO ESPACIAL

O lançamento e a utilização de satélites artificiais, assim como as outras atividades relacionadas à exploração espacial, produz lixo espacial. Esse lixo é formado por pedaços de foguetes, satélites destruídos, satélites fora de uso, entre outros objetos.

Atualmente, existem mais de 20 mil objetos com tamanho maior que 10 centímetros em torno da Terra.

Eles são monitorados, pois podem se chocar com satélites em funcionamento, com foguetes em lançamento ou com a Estação Espacial Internacional. Por essa razão, tem-se planejado missões para recolher e diminuir a quantidade de lixo espacial.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação do lixo espacial em órbita ao redor da Terra.

13

- Se os estudantes não conseguirem associar corretamente na atividade **5**, leve-os a relacionar os nomes dos satélites com as atividades cotidianas. Provavelmente eles não associarão o satélite de navegação e o satélite meteorológico. Dessa forma, diga que a sigla GPS corresponde a sistema de posicionamento global e, quanto ao satélite meteorológico, solicite que procurem no dicionário o significado da palavra **Meteorologia**.
- Ao citar os tipos de satélite artificial, se possível mostre aos estudantes o funcionamento de um GPS. Proponha uma atividade prática no pátio da escola localizando diferentes instalações dela.
- Explique aos estudantes que os satélites meteorológicos também são utilizados no monitoramento de queimadas e de poluição. Acesse com eles a situação atual das queimadas na América do Sul, disponível no site do **INPE** (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/situacao-atual/>. Acesso em: 17 maio 2021.
- Leia em voz alta com os estudantes o texto do box **Lixo espacial**. Ao tratar do lixo espacial, enfatize que os elementos da imagem estão fora de proporção e que, considerando o tamanho da Terra representada na imagem, não seria possível enxergá-lo. Diga que, além dos problemas citados nesta página, o lixo espacial também afeta o trabalho de astrônomos, pois ele é feito de objetos metálicos que refletem a luz do Sol, gerando um brilho no céu de forma que interfere nas observações. Em algumas partes do mundo, ocasionalmente ocorre a reentrada de lixo espacial na atmosfera. Mais informações sobre isso podem ser obtidas no site do **INPE**. Disponível em: <http://www.inpe.br/faq/index.php?pai=4>. Acesso em: 17 maio 2021.

- Na atividade 6, ouça atentiosamente a conversa entre os estudantes a fim de verificar a compreensão que eles têm de meteorito. Com base nas respostas deles, faça questionamentos sobre meteoritos, como: do que eles são feitos, de onde vêm, o que ocorre quando entram na atmosfera.
- Na atividade 7, oriente os estudantes a ler atentiosamente as descrições e localizar os detalhes das descrições na ilustração. Destaque algumas características importantes, como: a aproximação do cometa em relação ao Sol, formando uma cauda de gelo derretido; o material sólido dos meteoroides; a desintegração dos meteoros ao atingirem a atmosfera; e o material sólido que os meteoritos deixam na superfície da Terra ao atingi-la. Lembre os estudantes de que a atmosfera consiste na camada de ar que envolve e protege a Terra.
- Usando um computador com projetor, acesse a internet para apresentar alguns vídeos de meteoros se desintegrando na atmosfera, além de fotografias de crateras causadas pelos meteoritos.

Leia em voz alta para um colega a manchete a seguir e, em seguida, peça a ele que leia em voz alta para você. 6. Resposta pessoal. O objetivo desta atividade é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos meteoritos.

Maior meteorito encontrado no Brasil, Bendegó, resiste ao incêndio

Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/meteorito-resistente-ao-fogo-sobrevive-apos-incendio-no-museu-nacional/>. Acesso em: 3 abr. 2021.

- 6 Você já ouviu falar em meteorito? Converse com os colegas sobre esse assunto.

Além dos planetas, das estrelas e dos satélites naturais, outros corpos celestes podem ser encontrados no espaço, como os cometas e os meteoroides. O meteorito Bendegó, citado na manchete, foi encontrado em 1784 e estava em exposição no Museu Nacional, no Rio de Janeiro. Em 2018, ele foi um dos poucos itens do acervo a resistir ao incêndio que atingiu o Museu Nacional.

- 7 Leia as descrições de cada astro e, em seguida, identifique-os corretamente na imagem de acordo com a numeração das descrições.



BNCC E PNA

A atividade 7 contribui para desenvolver a habilidade EF03CI07, uma vez que os estudantes observam uma forma de representar a Terra e algumas de suas características, como o formato esférico e a presença de água e solo.

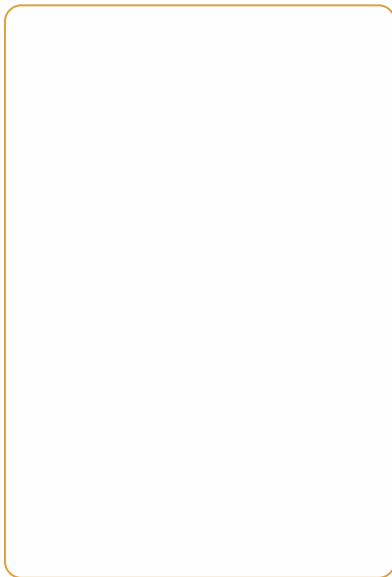
A leitura da manchete apresentada no início desta página contribui para desenvolver o componente **fluência em leitura oral**.

O diálogo sugerido entre os estudantes na atividade 6 contribui para desenvolver o componente **desenvolvimento de vocabulário**, e a associação entre as ilustrações e as respectivas descrições na atividade 7 desenvolve o componente **compreensão de textos**.

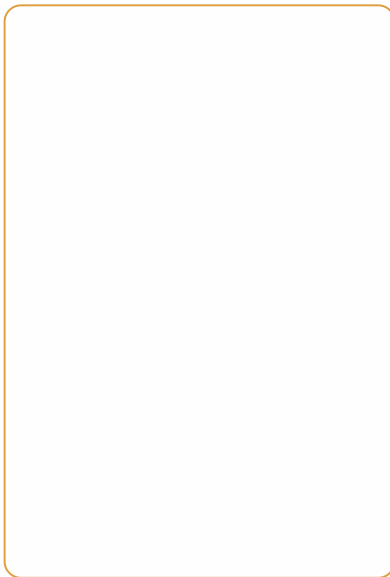
- 1 Observe o céu no período do dia e no período da noite. Depois, represente no espaço a seguir o que você observou e identifique os astros visíveis em cada período observado.



Ao realizar a observação no período do dia, não olhe diretamente para o Sol.



● Representação do céu durante o período do dia.



● Representação do céu durante o período da noite.

- 2 Que astros geralmente são visíveis no período do dia?
Espera-se que os estudantes respondam que geralmente apenas o Sol é visível no período do dia, mas que, em alguns dias, podemos ver também a Lua e o planeta Vênus.
- 3 Quais astros geralmente são visíveis no período da noite?
Espera-se que os estudantes respondam que são as estrelas, a Lua e alguns planetas.
- 4 Por que não conseguimos observar alguns astros durante o período do dia? **Converse com os colegas.**
Espera-se que os estudantes comentem que a luminosidade de alguns astros é ofuscada pelo luz do Sol, a estrela mais próxima da Terra. Alguns astros iluminados pelo Sol e que estão mais próximos da Terra, como Vênus e a Lua, podem ser vistos no céu no período diurno em alguns dias.

15

AVALIANDO

Objetivo

- Na atividade 4, é possível avaliar se os estudantes reconhecem que a luminosidade do Sol ofusca a luz emitida por outros astros.

Sugestão de intervenção

Ouça as respostas dos estudantes para a atividade 4 e, caso apresentem dificuldades, pergunte se as estrelas param de brilhar durante o dia, pois talvez pensem que elas se “acendem” durante a noite. Explique que as estrelas emitem luz a todo momento, mas, devido ao brilho do Sol e aos efeitos atmosféricos, não as enxergamos durante o dia. Se achar interessante, aponte uma lanterna acesa para a tela de um computador ligado. Certamente eles perceberão que a luz da lanterna ofusca a luz emitida pela tela, onde ela a atinge.

A atividade 1 contribui para desenvolver as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**, pois, ao registrar suas observações, os estudantes praticam os procedimentos de investigação científica para compreender fenômenos relativos ao mundo natural. Esta atividade também contribui para desenvolver a habilidade **EF03CI08**, visto que eles fazem observações, registros e identificam períodos em que o Sol, a Lua, os planetas e as demais estrelas estão visíveis no céu.

Ao solicitar aos estudantes que escrevam os nomes dos astros visíveis no período do dia e da noite, as atividades 2 e 3 contribuem para desenvolver o componente **produção de escrita**.

A conversa entre os estudantes sugerida na atividade 4, para explicar a impossibilidade de visualizar alguns astros durante o dia, colabora para desenvolver o componente **desenvolvimento de vocabulário**.

AVALIANDO

Objetivo

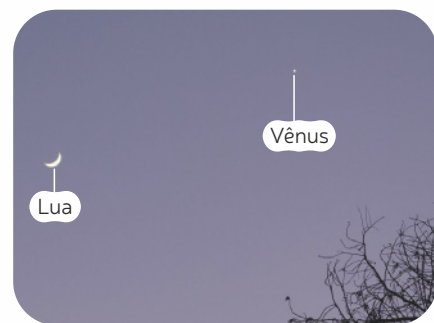
- A atividade 5 permite avaliar se os estudantes são capazes de identificar o período do dia baseando-se na presença de alguns astros e na luminosidade dos ambientes.

Sugestão de intervenção

Se algum estudante apresentar dificuldade para responder à atividade, pergunte se há alguma semelhança entre os locais que as imagens representam. Avalie se eles conseguem perceber que as ilustrações representam o mesmo local em dois períodos diferentes do dia. Peça-lhes que observem os detalhes das ilustrações que permitem distinguir o período do dia, tal como a luz acesa na casa, a iluminação do ambiente 2 pela luz solar e os astros visíveis em cada situação. Pergunte-lhes se é fácil observar um meteoro em outro período, além do noturno. Confira se eles compreendem que o Sol ofusca nossa visão durante o dia, dificultando a observação de diversos astros. Por fim, pergunte qual das imagens apresenta a estrela mais próxima da Terra, capaz de iluminar o ambiente, e qual das imagens apresenta as estrelas mais distantes e o satélite natural da Terra.

Como vimos anteriormente, as estrelas são astros que emitem luz, isto é, são astros luminosos. Já os planetas e os satélites naturais, por exemplo, são astros iluminados, pois recebem luz de uma estrela - o Sol.

No período da noite, vemos mais estrelas, a Lua e alguns planetas do Sistema Solar. No entanto, podemos ver a Lua e o planeta Vênus durante o dia em alguns períodos do ano.



● Lua e Vênus observados no céu durante o período do dia, na Inglaterra, em 2020.

- 5 Observe as duas imagens a seguir e responda às questões.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



- a) A imagem 1 representa:

☐ o dia. ☒ a noite.

- b) A imagem 2 representa:

☒ o dia. ☐ a noite.

- c) Quais astros foram representados na imagem 1?

Espera-se que os estudantes respondam a Lua, algumas estrelas e um meteoro.

A atividade 5 contribui para desenvolver a habilidade EF03CI08, pois os estudantes observam, por meio de ilustrações, os períodos diários em que o Sol, a Lua e as demais estrelas estão visíveis no céu. Ao pedir que escrevam quais astros são visíveis no período da noite, esta atividade também colabora com o componente **produção de escrita**.

OS ASTROS CELESTES E A ARTE

A observação do céu e dos astros celestes faz parte da história dos seres humanos, influenciando na marcação do tempo e nas atividades do cotidiano, inclusive na Arte. Dessa maneira, algumas representações artísticas trazem a visão que os povos tinham em relação à origem dos astros.

Na mitologia grega, por exemplo, o Sol é representado pelo deus Hélios. De acordo com esse mito, Hélios circula a Terra com sua carruagem de Sol, atravessando o céu de Leste a Oeste durante o dia para levar luz e calor às pessoas. Por isso, em pinturas ou esculturas, como a mostrada ao lado, o Sol era personificado na imagem de Hélios.



● Representação do deus grego Hélios esculpida no Templo de Atenas, na Grécia, em 2017.

A visão em relação ao Sol e à Lua foi modificada ao longo do tempo, passando de deuses para astros que compõem o Sistema Solar e o Universo.

Podemos ver astros como as estrelas e a Lua na obra **A noite estrelada**, do pintor holandês Vincent van Gogh (1853-1890), representados com forma característica do estilo do pintor. Nessa pintura, os astros celestes estão representados de maneira mais próxima de como os vemos no céu e sem referências a divindades.



● **A noite estrelada**, de Vincent van Gogh. Óleo sobre tela, 74 cm x 92 cm. 1889.

- Você conhece alguma obra de arte que retrata astros celestes?
Comente com os colegas. Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

17

- O quadro **A noite estrelada** retrata uma visão da janela do quarto de Vincent van Gogh (1853-1890), no asilo psiquiátrico de Saint-Rémy-de-Provence, onde esse pintor holandês se internou voluntariamente após cortar a própria orelha. O professor de História da Arte Albert Boime (1933-2008) fez a reconstrução do céu no local e na data em que van Gogh pintou o quadro, assim pôde determinar que a pintura fora realizada às quatro horas da manhã, do dia 19 de junho de 1889, ao constatar alguns astros que van Gogh pintou. Além da Lua, naquela noite estavam visíveis o planeta Vênus, que aparece à direita do cipreste, e a constelação de Áries.
- Em várias obras de arte, Vincent van Gogh retratou os astros. Se julgar interessante, apresente mais algumas obras desse autor para os estudantes. Disponível em: https://artsandculture.google.com/entity/vincent-van-gogh/m07_m2. Acesso em: 19 maio 2021. A legenda apresenta a medida em cm, explique a eles que é a abreviação de centímetros.

ATIVIDADE EXTRA

- Sugira aos estudantes que observem o céu em alguma noite sem nuvens a fim de criarem uma pintura que o represente. Oriente-os a anotar no caderno a data e o horário da observação do céu. Em seguida, peça-lhes que mostrem sua pintura aos colegas.

Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é verificar se os estudantes já tiveram contato com alguma obra de arte que represente astros celestes.

BNCC E PNA

A abordagem dessa seção e a seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** levam os estudantes a reconhecer a representação do conhecimento científico por meio da Arte, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**.

A interação oral proposta entre os estudantes nesta página contribui para desenvolver o componente **desenvolvimento de vocabulário**.

OBJETIVOS

- ▶ Acessar informações por meio de diferentes linguagens.
- ▶ Compreender que a percepção do tamanho dos astros é relativa, dependendo da distância entre eles e o observador.
- ▶ Realizar inferências diretas.
- ▶ Interpretar e relacionar ideias e informações.

▶ Entre as diversas maneiras de contar uma história, a história em quadrinhos provavelmente é a mais atrativa para os estudantes, pois aborda variados temas, apresentando aspectos lúdicos como cores, onomatopeias, traços, personagens e histórias divertidas. Essas qualidades podem instigar a imaginação e o raciocínio deles, incentivando inclusive a busca por outros tipos de leitura.

▶ Possivelmente os estudantes estão acostumados a ler tirinhas na horizontal, por isso explique que a tirinha apresentada na página está na vertical.

Incentive-os a ler a história em voz alta em seguida, explicar a um colega o que entendeu.

Pergunte aos estudantes quem é o personagem da tirinha, conferindo se eles reconhecem o astronauta Neil Armstrong (1930-2012). Comente que ele foi um engenheiro aeroespacial e um astronauta estadunidense que fez história em 1969, sendo um dos primeiros seres humanos a pisar em solo lunar. Diga que, nessa missão que levou o ser humano à Lua, estavam também os astronautas Michael Collins (1917-2021) e Buzz Aldrin (1930-).

BNCC

Ao abordar o conteúdo desta seção por meio de uma história em quadrinhos, estas páginas contribuem para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**, pois os estudantes exploram diferentes linguagens de comunicação. Essa seção também contribui com o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, visto que os estudantes observam uma forma de representação da Terra que evidencia seu formato esférico e a presença de água e solo.

▶ A atividade sugerida na seção **Além do texto** incentiva os estudantes a investigar um fenômeno por meio de procedimentos científicos, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2** da BNCC.

ENTRE TEXTOS

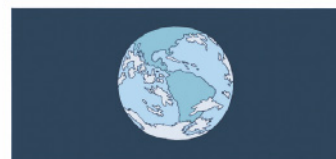
Existem diversas maneiras de contar uma história: filmes, livros, desenhos, letras de músicas, histórias em quadrinhos, tirinhas, entre outras.

As tirinhas são pequenas histórias em quadrinhos, com introdução, desenvolvimento e conclusão.

- a)** Você gosta de tirinhas e histórias em quadrinhos? Qual é o seu personagem favorito? **Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.**
Leia a tirinha ao lado e **conte para um colega** o que você entendeu.



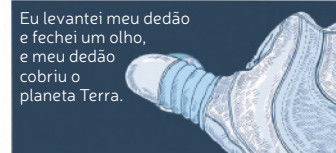
18



De repente percebi que aquela ervilha linda, pequena e azul era a Terra.



Eu levantei meu dedão e fechei um olho, e meu dedão cobriu o planeta Terra.



Eu não me senti como um gigante.



Eu me senti pequenino.

- Neil Armstrong 1930-2012

Orientações complementares

- a)** O objetivo desta atividade é resgatar os conhecimentos dos estudantes sobre as histórias em quadrinhos, além de compartilharem suas preferências. Após citarem seus personagens favoritos, incentive-os a dizerem também as histórias em quadrinhos que conhecem. Aproveite o momento para enfatizar a importância da leitura, dessa forma, ao finalizar o trabalho com essa seção, leve-os à biblioteca para lerem suas histórias em quadrinhos preferidas e apresentá-las aos colegas.

EXPLORANDO O TEXTO

- b) Qual evento histórico está relacionado à situação retratada na tirinha? *Espera-se que os estudantes respondam que a tirinha se refere à chegada do ser humano à Lua. Veja orientações complementares no Manual do professor.*
- c) O que chamou a atenção do astronauta quando ele observou a Terra?
- d) Em sua opinião, por que esconder o planeta Terra com o dedo da mão fez o astronauta se sentir muito pequeno?
Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

ALÉM DO TEXTO

c. *Espera-se que eles respondam que o tamanho aparente da Terra vista da Lua foi o que chamou a atenção do astronauta. Veja orientações complementares no Manual do professor.*

Para verificar por que astros celestes com diferentes tamanhos são vistos da superfície da Terra com o mesmo tamanho aparente, realize a atividade a seguir.

1. Junte-se a três colegas e façam três esferas com massa de modelar: uma com 3 centímetros de diâmetro, uma com 6 centímetros de diâmetro e outra com 9 centímetros de diâmetro.
2. Em seguida, três integrantes devem ficar lado a lado, cada um segurando uma esfera, enquanto o quarto integrante fotografa a situação com uma câmera ou *smartphone*, de modo que seja possível ver as três esferas.
3. Na sequência, quem estiver com as duas esferas maiores deve dar um passo para trás e uma nova fotografia deve ser registrada.
4. Por fim, quem está com a esfera de 9 centímetros deve dar quatro passos para trás e a situação deve ser fotografada novamente. É importante que as fotografias sejam registradas da mesma posição e que seja possível ver todas as esferas.

- e) O Sol é muito maior do que a Lua, mas quando observamos esses astros no céu, eles aparentam ter o mesmo tamanho. Com base na atividade prática anterior, como você explica essa situação?
Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

19

EXPLORANDO O TEXTO

Orientações complementares

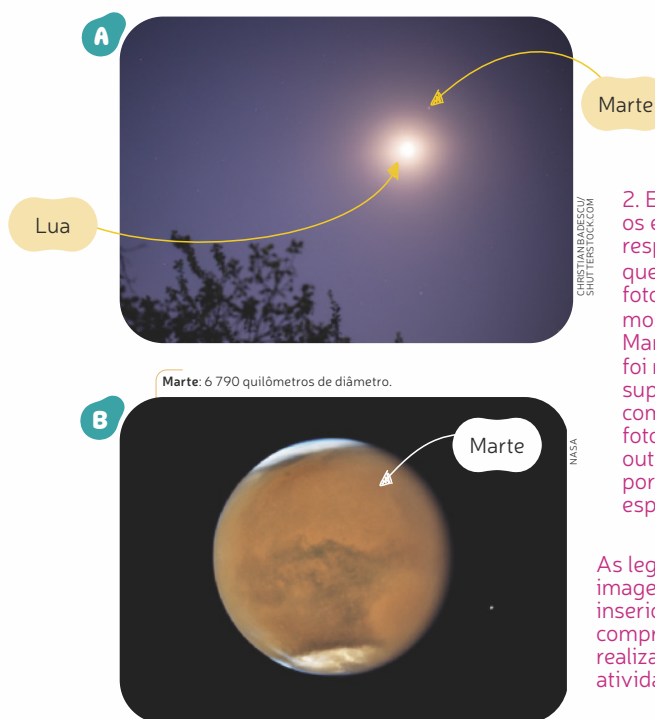
- b) Se os estudantes apresentarem dificuldade para identificar o evento representado na tirinha, leve-os a observar o traje do personagem e identificar a profissão que utiliza esse tipo de equipamento. Após identificarem que se trata de um astronauta, pergunte quais são os locais onde ele normalmente trabalha. *Espera-se que eles digam que ele pode ser visto em um foguete ou na estação espacial. Nesse momento, peça-lhes que observem o último quadrinho para identificar onde provavelmente o astronauta está, levando em consideração que a Lua é o astro mais próximo da Terra.*
- c) O objetivo desta questão é verificar se os estudantes identificaram a impressão do astronauta em relação à Terra. Se apresentarem dificuldade para responder, pergunte por que o astronauta comparou a Terra a uma ervilha. Como ele estava na superfície da Lua, ou seja, muito distante da Terra, nosso planeta aparentava ser pequeno.
- d) O objetivo desta questão é verificar se os estudantes perceberam que o gesto do astronauta se refere a uma comparação. Eles podem dizer que o astronauta se sentiu pequeno porque o ser humano é muito menor que a Terra, de maneira que ao ver o planeta por completo, cujo tamanho aparentava ser menor que seu dedo, concluiu que, nessa comparação, o ser humano se torna ainda menor.
- e) Nesta atividade, é possível avaliar se os estudantes compreenderam que a distância entre os astros e o observador influencia no tamanho aparente deles. *Espera-se que respondam que, embora o Sol seja maior que a Lua, eles aparentam ter um tamanho aproximado no céu porque o Sol encontra-se mais distante da Terra do que a Lua.*

- Enfatize para os estudantes como a distância altera o tamanho aparente, considerando a Lua como exemplo. Leve-os a se lembrarem do tamanho da Lua, depois apresente uma fotografia da lua cheia, indicando a cratera mais característica, Tycho. Pergunte qual seria o tamanho dessa cratera baseando-se em algum item, como casas, carros etc. Em seguida, informe que a cratera possui 85 km de diâmetro, demonstrando essa extensão ao dizer quantos terrenos da escola caberiam nela.
- Peça aos estudantes que observem, à distância,

algum objeto do tamanho aproximado de um carro. Depois, eles devem posicionar o dedo polegár na frente dos olhos. Assim, deverão afastar e aproximar o polegar a fim de perceberem que ele aparenta ser maior que o objeto conforme se aproxima dos olhos.

- Ao finalizarem a prática com as esferas de massa de modelar, pergunte o que observaram em relação ao tamanho delas nas três fotografias. *Espera-se que os estudantes respondam que, conforme as esferas se afastavam do observador, elas pareciam menores.*

Observe as fotografias a seguir.



2. Espera-se que os estudantes respondam que as duas fotografias mostram o planeta Marte, mas uma foi registrada da superfície da Terra com uma máquina fotográfica (A) e a outra foi registrada por um telescópio espacial (B).

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



1

Descreva as diferenças que você observou entre as imagens A e B.



2

Por que há diferença nos detalhes que podemos observar em cada fotografia?

Como vimos anteriormente, devido à distância que os planetas do Sistema Solar se encontram da Terra, nós os vemos no céu com um tamanho aparente semelhante a pontos. Porém, com a ajuda de instrumentos de observação, podemos observar os planetas com maior tamanho aparente e mais detalhes.

Para observar o céu e os astros celestes, podemos utilizar alguns instrumentos ópticos, como lunetas, telescópios terrestres e telescópios espaciais.

20

Na atividade 1, peça aos estudantes que observem os detalhes a fim de escreverem as características que constatarem em relação a Marte. É esperado que eles percebam que, a olho nu e observado da superfície da Terra, vemos Marte como um ponto que reflete a luz solar no céu e que não é possível observar detalhes como seu formato, cores e características de sua superfície.

Na atividade 2 faça alguns questionamentos para auxiliar os estudantes a responder por que o telescópio permite observar os astros mais detalhadamente. Diga que o telescópio espacial é construído especialmente para observá-los. Depois, pergunte se a iluminação das cidades ou a obstrução das nuvens pode prejudicar essa observação.

Se achar interessante, diga aos estudantes que, apesar da cor avermelhada, Marte é um planeta cujas temperaturas variam de -125 a 22°C , de maneira que as regiões brancas se referem às suas calotas polares. Da mesma forma que se forma gelo nos polos do planeta Terra, no planeta Marte também se forma, o qual pode aumentar e diminuir de acordo com as estações do ano. Diga que a cor vermelha corresponde à presença de óxido de ferro, mesma substância encontrada na ferrugem.

Orientações complementares

1. O objetivo desta atividade é incentivar os estudantes a observar e comparar as duas fotografias, percebendo que foram registradas de maneiras diferentes, além de incentivar a produção escrita.

PNA

Na atividade 1, ao escreverem as diferenças entre as imagens, os estudantes desenvolvem o componente **produção de escrita**.

As **lunetas**, também conhecidas como telescópios refratores, são instrumentos de observação que utilizam lentes para formar a imagem dos corpos.

Elas permitem a observação de corpos distantes, como astros celestes, produzindo imagens aproximadas e ampliadas do que está sendo observado.

Existem também os **telescópios refletor**es, que utilizam uma combinação de espelhos e lentes para produzir imagens de corpos distantes.

Quando os telescópios são instalados na superfície da Terra, as imagens produzidas por eles podem sofrer interferência da atmosfera.

Para diminuir a interferência causada pelos gases da atmosfera terrestre, utilizam-se **telescópios espaciais**.

Esses telescópios são lançados ao espaço e se movem em torno da Terra. Eles foram essenciais para ampliar nosso conhecimento sobre o Universo e seus astros.

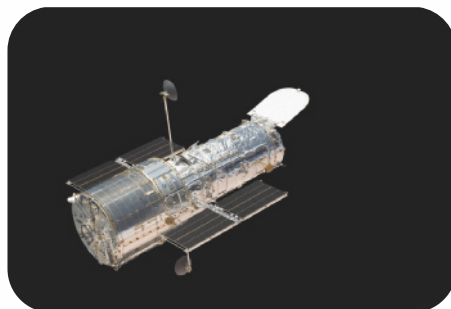
Além dos instrumentos apresentados anteriormente, existem outros instrumentos de observação que podemos utilizar no cotidiano para observar objetos distantes, como os binóculos e as máquinas fotográficas com o recurso de **zoom**.



● Mulher utilizando uma luneta para observar o céu noturno.



● Telescópio refletor.



● Telescópio Espacial Hubble, visto do espaço.



● Máquina fotográfica digital.

Imagens sem proporção.

- Explique aos estudantes que existem muitos observatórios astronômicos espalhados pelo mundo, os quais geralmente se localizam em regiões de grande altitude, afastadas dos centros urbanos. Aproveite o momento para perguntar por que um observatório é construído em um local com essas características. Espera-se que compreendam que, em uma região alta, haverá menos interferência dos efeitos atmosféricos, e a distância dos centros urbanos evita a poluição luminosa.

- O maior telescópio do Brasil encontra-se no Observatório Pico dos Dias, a 1864 m de altitude, no município de Brazópolis, no estado de Minas Gerais. Trata-se de um telescópio do tipo refletor, que possui um espelho com 1,6 m de diâmetro. Para mais informações sobre o observatório e seus telescópios, acesse o site disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/lna/composicao/coast/obs/opd>. Acesso em: 21 maio 2021.

O Hubble é um dos telescópios espaciais mais conhecidos. Lançado em 24 de abril de 1990, o satélite foi utilizado para observar estrelas, galáxias e outros objetos astronômicos. Ele já passou por diversas missões de manutenção para substituir alguns de seus equipamentos que deixavam de funcionar ou ficavam obsoletos, o que o manteve em funcionamento por muitos anos, completando mais de 1,4 milhão de observações. No site da **Nasa**, há uma linha do tempo (em inglês) com os principais eventos relacionados ao telescópio Hubble. Disponível em:

<https://www.nasa.gov/content/goddard/hubble-history-timeline>. Acesso em: 21 maio 2021.

- É importante explicar aos estudantes que, além das vantagens citadas no **Livro do estudante**, os telescópios terrestres apresentam outras vantagens quanto aos telescópios espaciais. Um exemplo disso corresponde ao tamanho do espelho empregado. Atualmente, o maior espelho construído para telescópios espaciais tem 6,5 m de diâmetro, no telescópio James Webb,

enquanto o observatório de Monte Graham, nos Estados Unidos, conta com um telescópio formado por dois espelhos de 8,4 m de diâmetro. Existem projetos futuros para construir telescópios muito maiores, como o E-ELT (*European Extremely Large Telescope*), que contará com um conjunto de espelhos totalizando 39,3 m de diâmetro.

ATIVIDADE EXTRA

- Se possível, providencie algumas lupas para realizar com os estudantes uma atividade de observação.
- Separe a turma em grupos. Entregue a cada grupo algo com detalhes que possam ser observados por meio de uma lupa. Podem ser folhas de plantas ou pequenas rochas.
- Orienta os estudantes a escrever em uma folha avulsa o nome do que estão observando e suas características, além de desenhar um esboço desse item.
- Depois, entregue as lupas para os grupos observarem novamente os corpos.
- Assim, peça-lhes que escrevam os novos detalhes observados, fazendo outro esboço com base nessa observação com a lupa.
- O intuito é levá-los a reconhecer que os instrumentos de observação revelam mais detalhes do que está sendo analisado.

A atividade sugerida na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** incentiva os estudantes a investigarem as vantagens da utilização de uma lupa por meio de procedimentos científicos, contribuindo assim para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**.

A atividade desta página contribui para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**, pois os estudantes devem escrever qual é a imagem observada a olho nu e o nome do instrumento utilizado em observações astronômicas.

Alguns instrumentos de observação também podem nos auxiliar a observar detalhes de corpos muito pequenos, próximos do observador, como a lupa e o microscópio.

A **lupa** é constituída de uma lente e produz imagens ampliadas, por isso a utilizamos para observar pequenos corpos.



● Criança utilizando uma lupa.



● Microscópio óptico.

Já os **microscópios** são constituídos de um conjunto de lentes e proporcionam imagens com aumentos maiores que os da lupa. Dessa forma, é possível observar seres vivos microscópicos e estruturas microscópicas de plantas e de animais.

Imagens sem proporção.

3 Observe estas duas imagens e responda às questões.



Lua: 3 476 quilômetros de diâmetro.

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

a) Qual das imagens se assemelha mais a que podemos ter a olho nu?

Espera-se que os estudantes digam que é a imagem A.

b) Qual instrumento de observação, provavelmente, foi utilizado para observar a Lua na outra imagem?

Espera-se que os estudantes digam que foi utilizado um telescópio.

22

AVALIANDO

Objetivo

- Na atividade 3 é possível avaliar se os estudantes reconhecem as imagens registradas por meio de instrumentos de observação, identificando, inclusive, o equipamento utilizado.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para identificar a imagem observada a olho nu, pergunte quantos detalhes

somos capazes de perceber ao olhar para a Lua registrada na fotografia A. Depois, pergunte se, nesse caso, é possível observar as crateras em sua superfície, como na fotografia B. Se ainda hesitarem para responder, verifique a fase atual da Lua em um calendário. Se não for lua nova, oriente-os a observar a Lua durante a noite.

Depois que os estudantes identificarem a imagem observada a olho nu, lembre-os de todos os instrumentos de obser-

vação estudados neste tema e pergunte qual deles é usado para observar objetos distantes. Espera-se que eles indiquem os telescópios, os binóculos e as câmeras. Pergunte qual deles tem maior poder de aproximação, de maneira que sejam os equipamentos construídos especialmente para observar os astros celestes, pois são os corpos mais distantes. Explique que eles não precisam distinguir o tipo de telescópio utilizado.

Os astrônomos são os profissionais que realizam pesquisas, observações e estudos sobre a origem, evolução e composição dos astros do Universo.

Ao longo da história, diversos astrônomos se destacaram por seus trabalhos. Veja os exemplos a seguir.



A matemática e astrônoma egípcia Hipátia de Alexandria (c.355-415) escreveu sobre Geometria e Astronomia e auxiliou na construção de um astrolábio, instrumento usado para medir a altura do Sol e outros astros no céu em relação ao horizonte.

● Gravura de Hipátia de Alexandria.

Outra astrônoma importante foi a inglesa Cecilia Payne-Gaposchkin (1900-1979), que em suas pesquisas concluiu que as estrelas eram compostas de hidrogênio e de hélio.

4. Espera-se que os estudantes comentem que as matemáticas Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson foram muito importantes para a Ciência, em especial para o estudo aeroespacial, em que trabalharam na Nasa como Cecilia Payne-Gaposchkin. ● conferindo manualmente as equações e ajudaram muito no avanço das pesquisas espaciais.

Portanto, vemos que o trabalho dos astrônomos é muito importante para conhecermos e entendermos o Universo.

4 No filme **Estrelas além do tempo**, que foi baseado em uma história real, são apresentadas três mulheres (Katherine Johnson (1918-2020), Dorothy Vaughan (1910-2008) e Mary Jackson (1921-2005)) que iniciam seus trabalhos na Nasa, mas sofrem com o racismo e com a discriminação por parte dos colegas de trabalho.

- Faça uma pesquisa e descubra quais foram as contribuições dessas cientistas para a Ciência. Depois, **converse com os colegas**.

Cartaz do filme **Estrelas além do tempo**, direção de Theodore Melfi, 2016. 127 minutos.



BASEADO NA HISTÓRIA REAL NUNCA CONTADA.
ESTRELAS ALÉM DO TEMPO, THEODORE MELFI, TWENTIETH CENTURY FOX, EUA, 2016

23

- Se os estudantes apresentarem dificuldade para encontrar a resposta para a atividade 4, oriente-os a pesquisar o nome do filme **Estrelas além do tempo**, a fim de conferir os nomes e as profissões das protagonistas, assim como o local onde trabalharam.

- O período retratado no filme corresponde a meados da década de 1950 até o início da década de 1960, período em que havia a segregação racial nos Estados Unidos. Naquela época, havia banheiros públicos e bebedouros separados para a população negra, a qual também ocupava apenas os assentos no fundo dos ônibus e era segregada tanto nas escolas quanto nas faculdades, citando apenas algumas de muitas medidas de segregação que existiam. O filme mostra que as três matemáticas negras, Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson, enfrentaram preconceitos até mesmo na agência governamental que dependia de resultados científicos não dúbios. Elas desempenhavam a função de “computadores” ou “calculadoras”, pois checavam manualmente as equações efetuadas pelos físicos, engenheiros e matemáticos. O título do filme indica que poucas pessoas conhecem a contribuição dessas mulheres negras para a conquista da corrida espacial, pois originalmente o filme se chama **Hidden Figures**, que em tradução literal significa **Figuras Escondidas**.

- Sugira aos estudantes que assistam ao filme com os **pais ou responsáveis**, e façam uma resenha sobre ele. Esse trabalho também pode ser desenvolvido com o professor do componente curricular **Língua Portuguesa**.

BNCC E PNA

A atividade 4 desenvolve as **Competências específicas de Ciências da Natureza 1 e 2**, pois leva os estudantes a perceber que a Ciência é uma construção humana em constante evolução, o que colabora para construir uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A abordagem desta página leva os estudantes a avaliar as aplicações e implicações políticas e culturais da Ciência e de suas tecnologias, referentes ao mundo do trabalho, desenvolvendo, assim, a **Competência específica de Ciências da Natureza 4**. Além disso, a abordagem desta atividade está relacionada ao Tema contemporâneo transversal **Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**.

Na atividade 4, a pesquisa e a conversa também contribuem com o componente **desenvolvimento de vocabulário**.

► O objetivo deste boxe é fazer os estudantes compreenderem como as pesquisas espaciais estão presentes no dia a dia, levando-os a identificar alguns objetos cotidianos desenvolvidos com base nessas pesquisas. Antes de ler o texto com eles, pergunte se as pesquisas espaciais fazem parte do cotidiano e como isso é possível. O objetivo desta atividade é levá-los a reconhecer a importância das pesquisas científicas e sua interferência no dia a dia, além da função que elas desempenham fora do planeta Terra. Em seguida, leia o texto com a turma.

Orientações complementares

- a) Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois os amortecedores dos tênis foram desenvolvidos em pesquisas relacionadas aos trajes espaciais e atualmente fazem parte de nosso cotidiano.
- b) O objetivo desta questão é levar os estudantes a compreender que as pesquisas científicas de diversas áreas podem produzir tecnologias para o cotidiano, como é o caso da viagem do ser humano à Lua.

OS ESTUDOS ESPACIAIS ESTÃO PRESENTES EM NOSSO DIA A DIA

Imagens sem proporção.

a) Você acha que os tênis da imagem a seguir têm alguma relação com a bota utilizada por um astronauta em uma missão? Justifique.

As respostas das questões a e b são pessoais. Veja orientações complementares no Manual do professor.

ROBERT BABCZYNSKI / SHUTTERSTOCK.COM



● Par de tênis com amortecedor.

Antes das missões que levaram o ser humano a pousar na Lua, os pesquisadores perceberam que as botas utilizadas pelos astronautas deveriam ser confortáveis e ventiladas, e, para isso, desenvolveram uma nova tecnologia.

Depois de alguns anos, essa tecnologia foi aplicada em calçados de uso cotidiano. Como consequência desses estudos, atualmente temos tênis com palmilhas que permitem a ventilação dos pés e que absorvem o impacto dos passos.

A exploração espacial trouxe diversos benefícios para nosso dia a dia, como os aparelhos de GPS, melhores filtros de água, aparelhos eletroeletrônicos sem fio e de tamanho reduzido, e lentes de óculos que não riscam e que diminuem os reflexos.



STOCKPHOTO MANIA / SHUTTERSTOCK.COM

● Traje espacial.



JEFF METZGER / SHUTTERSTOCK.COM

● Aparelho de GPS.



AXEL BUECKERT / SHUTTERSTOCK.COM

● Aspirador de pó sem fio.

b) Você achava que as pesquisas espaciais podiam trazer tecnologias para nosso dia a dia? **Comente com os colegas** a importância dessas pesquisas para o nosso cotidiano.

24

Referências complementares

- **Agência Espacial Brasileira.**
Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/aplicacoes-espaciais>. Acesso em: 27 jul. 2021.
Matéria que apresenta mais informações sobre a influência das pesquisas espaciais em nosso cotidiano.

BNCC E PNA

O assunto abordado nesta página está relacionado ao o Tema contemporâneo transversal **Ciência e tecnologia** contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 4**, uma vez que os estudantes tomam conhecimento de algumas aplicações da Ciência e de suas tecnologias para situações do mundo contemporâneo. Além disso, essa abordagem leva os estudantes a perceber que a Ciência é um empreendimento humano em contante evolução, contribuindo assim para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 1**.

A conversa entre os estudantes sugerida nesta página proporciona o trabalho com o componente **desenvolvimento de vocabulário**.



VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

1. Relacione a primeira coluna à segunda.

- | | |
|------------------|--|
| A Planeta | C Astro do Universo que emite luz própria, ou seja, é um astro luminoso. |
| B Meteoro | A Astro do Universo que não tem luz própria, ou seja, é um astro iluminado. |
| C Estrela | B Astro incandescente também conhecido como estrela cadente. |

2. Observe a imagem ao lado.

- a) Qual é o nome do astro em destaque na imagem?

Espera-se que os estudantes respondam cometa.

- b) Marque um X na opção que completa a sentença.

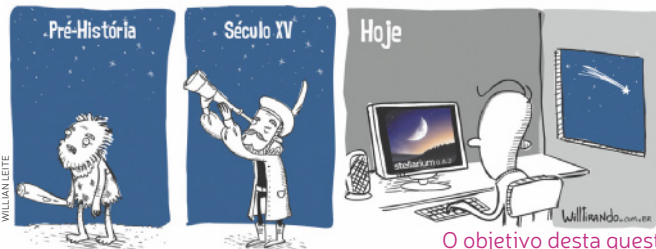
O astro representado na imagem é:

- ☒ iluminado. ☐ luminoso.



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

3. Leia a tirinha a seguir.



Willian Leite. Tirando da cabeça do leitor #26. Will Tirando. 18 out. 2010. Disponível em: <http://www.willtirando.com.br/tirando-da-cabeca-do-leitor-26/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

O objetivo desta questão é fazer os estudantes perceberem o interesse do ser humano pela observação dos astros e o avanço tecnológico envolvido nessa atividade.

- a) O que a tirinha está mostrando?

- b) Como é chamado o instrumento de observação que aparece no segundo quadro? Para que ele é utilizado?

Espera-se que os estudantes respondam que o instrumento de observação mostrado no segundo quadro é uma luneta e que esse instrumento geralmente é utilizado para observar os astros.

25



VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite aplicar uma avaliação formativa para os estudantes.

1. Objetivo

Nesta atividade é possível avaliar se os estudantes estão aptos a diferenciar os tipos de astros do Universo.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes não souberem associar corretamente, faça perguntas com base no Sistema Solar, a fim de conferir se eles se lembram das características dos astros citados nesta atividade. Considerando a Terra e o Sol, pergunte qual deles é considerado um planeta e qual é considerado uma estrela. Depois, pergunte qual deles emite luz própria e qual passa por períodos noturnos. Por fim, pergunte qual tipo de astro apresenta uma iluminação incandescente devido à queima, fazendo-o se desintegrar na atmosfera.

2. Objetivo

Esta atividade visa avaliar se os estudantes conseguem identificar um cometa e suas características luminosas.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem alguma dificuldade para identificar o astro retratado na fotografia, pergunte quais tipos de astros formam rastros ou caudas. Ao perceberem que o astro deve ser um cometa ou um meteoro, e não uma estrela, pergunte como ocorre a iluminação de cada um deles. Espera-se que eles percebam que não se trata de uma estrela e que, portanto, não emite luz própria.

3. Objetivo

Esta atividade permite avaliar se os estudantes são capazes de identificar as atividades de observação

astronômica, assim como os instrumentos e as ferramentas tecnológicas que auxiliam nessas observações.

Sugestão de intervenção

No item a, espera-se que os estudantes percebam que a tirinha mostra como observar o céu em três situações diferentes. O primeiro quadro mostra um personagem que faz referência à Pré-História, quando o céu era observado apenas a olho nu. O segundo quadro faz referência aos astrônomos do século XV, que utilizavam a luneta ou o telescópio. O último quadro refere-se à época atual, quando usamos uma tecnologia moderna que auxilia nas observações. Também pode ser interpretado como

uma crítica para não desconsiderarmos a importância de instrumentos de observação mais antigos, que são essenciais para a evolução dos estudos dos astros.

No item b, é possível avaliar se eles são capazes de identificar a luneta, um instrumento utilizado nas observações astronômicas. Se apresentarem alguma dificuldade na identificação, peça-lhes que observem o período do dia representado no quadro para conferir se a pessoa está observando algo próximo ou distante. Pergunte quais foram os instrumentos de observação apresentados para essa finalidade, lembrando-os da diferença entre os telescópios refratores e os refletor.

Ao identificar e escrever o nome do astro apresentado na fotografia da atividade 2, os estudantes desenvolvem o componente **produção de escrita**. A tirinha na atividade 3 desenvolve a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**, pois permite aos estudantes a interpretar informações científicas de diferentes fontes.

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação que lhe forneceram 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 lhe permitem monitorar a aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

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

AVALIANDO

Objetivo: Diferenciar planetas, estrelas, constelações e satélites naturais.

Sugestão de intervenção: Apresente aos estudantes três imagens de astros celestes abordados nesta unidade: uma ilustração do Sistema Solar com os planetas e suas órbitas, uma fotografia do céu estrelado em que alguma constelação seja visível e a imagem de algum planeta com sua(s) lua(s), incluindo a(s) órbita(s) dela(s). Mostrando as imagens para os estudantes, solicite que identifiquem pelo menos um planeta, uma estrela, uma constelação e um satélite natural, além de dizer quais desses são astros luminosos e quais são iluminados. Eles também devem identificar as órbitas dos planetas e dos satélites naturais.

Objetivo: Conhecer alguns tipos de satélites artificiais e os problemas relacionados ao lixo espacial.

Sugestão de intervenção: Após avaliar o conhecimento dos estudantes sobre os satélites naturais, questione o que são os satélites artificiais e qual é a similaridade entre eles, a fim de justificar por que ambos são chamados satélites. Espera-se que os estudantes se lembrem de que a característica em comum consiste em orbitar um planeta, como a Terra. Apresente algumas imagens de atividades cotidianas envolvendo os satélites, como alguém vendo televisão, falando ao celular, utilizando GPS etc. Depois, pergunte como essas atividades estão associadas aos satélites artificiais. Espera-se que compreendam que essas atividades ocorrem com o auxílio de satélites artificiais, cada um com suas funções específicas.

Em seguida, pergunte o que ocorre com os satélites e outros equipamentos lançados ao espaço depois de perderem suas funções. Verifique se eles reconhecem que muitos desses equipamentos continuam orbitando o planeta. Por fim, pergunte se o acúmulo de materiais obsoletos no espaço pode gerar problemas.

Objetivo: Diferenciar cometas, meteoroides, meteoros e meteoritos.

Sugestão de intervenção: Faça um desenho na lousa evidenciando o Sol e o planeta Terra. Desenhe também um cometa, um meteoróide, um meteoro e um meteorito, sem identificá-los. Represente os detalhes que diferenciam esses astros. Em seguida, peça aos estudantes que reproduzam o desenho em uma folha de papel, indicando os nomes desses astros. Caso apresentem dificuldade na identificação, faça questionamentos sobre a luminosidade, o rastro e os trajetos deles.

Objetivo: Identificar alguns astros visíveis durante o dia e durante a noite.

Sugestão de intervenção: Leve para a sala de aula uma imagem do período noturno em que o céu estrelado e a Lua estejam visíveis. Apresentando a imagem aos estudantes, peça a eles que identifiquem os astros visíveis e o período que ela representa. Depois, leve-os ao pátio da escola para observarem o céu, exceto se o dia estiver nublado. Pergunte se eles conseguem observar a mesma quantidade de astros em relação à imagem, e se algum deles seria visível apenas durante um período. Se não for possível observar o céu, leve uma imagem do período diurno em que o Sol seja visível a fim de aplicar essa atividade. Oriente-os a não olhar diretamente para o Sol.

Objetivos: Conhecer as características de diferentes instrumentos de observação e suas aplicações.

Conhecer a abrangência e a importância do trabalho dos astrônomos.

Reconhecer as contribuições das pesquisas científicas para a sociedade.

Sugestão de intervenção: Apresente aos estudantes algumas imagens de telescópios comuns, telescópios espaciais, binóculos, câmera fotográfica, lupa e microscópio. Questione a respeito do uso de cada instrumento de observação, pedindo que identifiquem os utilizados pelos astrônomos. Se apresentarem dificuldade para identificar a função de cada instrumento, retome com eles os conteúdos das páginas 22 e 23.

Em seguida, apresente algumas manchetes de pesquisas astronômicas e pergunte quais são os temas delas, levando-os a compreender que elas se referem às observações e aos estudos sobre a origem, a evolução e a composição dos astros do Universo. Por fim, apresente algumas reportagens sobre objetos e materiais do cotidiano desenvolvidos em pesquisas espaciais. Se possível, leve alguns desses objetos para a sala de aula. Pergunte se eles sabem como esses objetos e materiais estão associados com as necessidades dos astronautas no espaço. Se necessário, oriente-os a pesquisar esse assunto.

Objetivos da unidade

- Conhecer alguns dos astros que fazem parte do Sistema Solar.
- Conhecer a localização da Terra no Universo.
- Reconhecer as diferentes maneiras de representar a Terra.
- Identificar características da Terra representadas por meio de imagens de satélites, globo terrestre, planisfério terrestre e mapas.
- Compreender como ocorre o movimento de rotação da Terra.
- Relacionar o movimento de rotação da Terra à ocorrência dos dias e das noites.

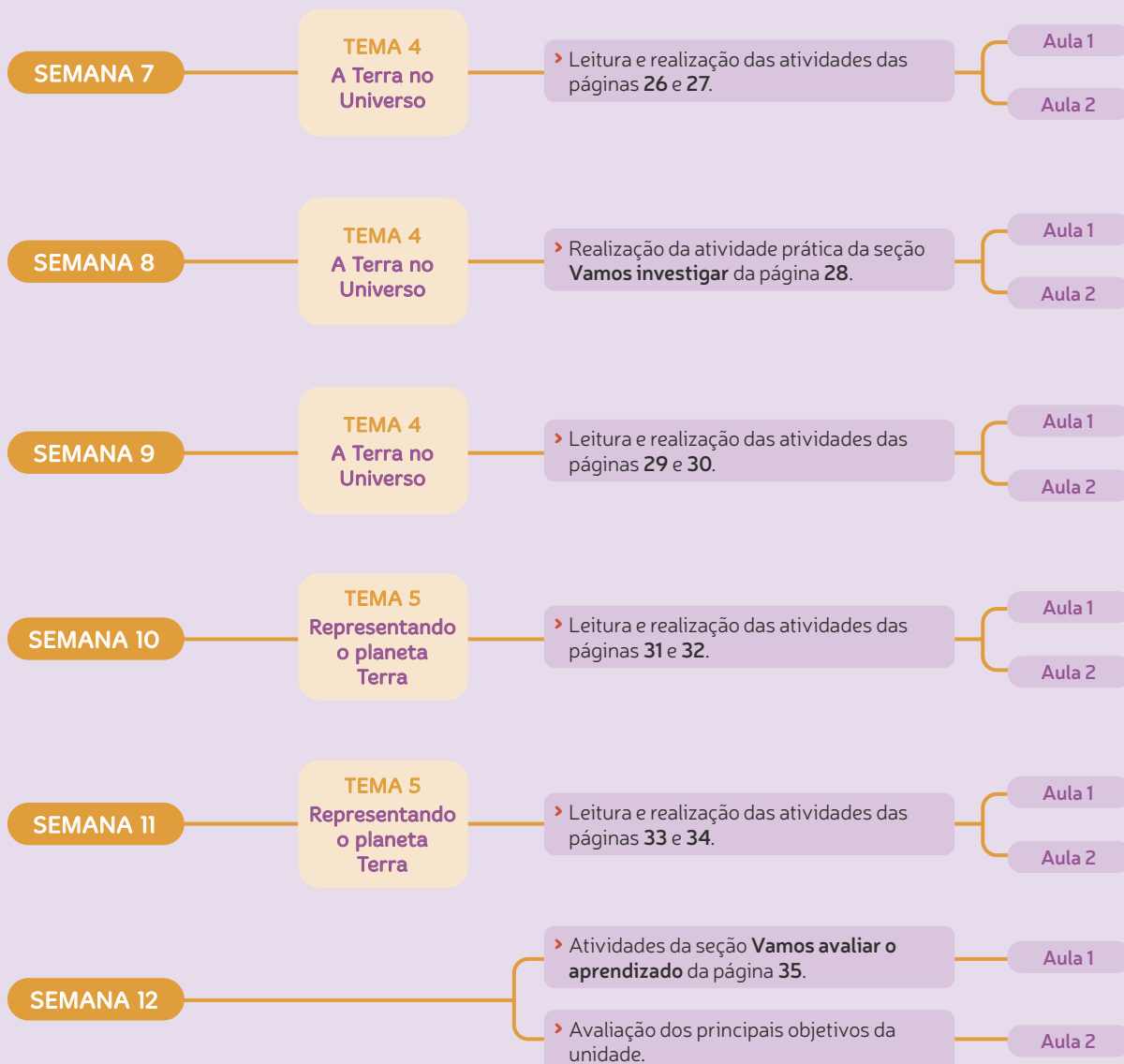
Nesta unidade, os estudantes aprenderão a localizar a Terra no Universo e no Sistema Solar, observando a posição de outros planetas e a presença de outras luas. Além disso, eles vão estudar as diferentes formas de representação do planeta Terra, aproveitando-se da representação do globo terrestre para que compreendam o movimento de rotação e a ocorrência dos dias e das noites.

O tema 4 aborda a localização da Terra no Universo, partindo-se da galáxia onde ela se encontra, a Via Láctea. Posteriormente, por meio da montagem de uma maquete, os estudantes representarão a posição da Terra e de outros planetas do Sistema Solar. Além disso, o tema aborda a quantidade de luas dos demais planetas do Sistema Solar.

Já o tema 5 expõe as diferentes formas de representação do planeta Terra. Serão apre-

sentadas a eles imagens de satélite, nas quais são visíveis diversas características da Terra, incluindo o formato aproximadamente esférico, a presença de solo e água e as características de sua superfície, como regiões de alta e de baixa densidade de vegetação. Serão trabalhados ainda os mapas e os planisférios terrestres, representações planas que podem apresentar diversos tipos de informações, como características do relevo, divisão administrativa de países, estados e cidades, entre outros tipos de informações. Também será abordado o globo terrestre, um tipo de representação mais fiel ao formato real de nosso planeta. Nele, os estudantes observam o eixo de inclinação da Terra e, com o auxílio de uma lanterna, simulam a iluminação do Sol e a ocorrência dos dias e das noites.

PROPOSTA DE ROTEIRO



► Diga para os estudantes que a Estação Espacial Internacional (EEI) começou a ser montada em 20 de novembro de 1998, quando o primeiro componente foi enviado ao espaço, e passou a ser tripulada apenas em 2 de novembro de 2000, quando recebeu sua primeira tripulação, formada por um astronauta estadunidense e dois astronautas russos. A Internacional Space Station (ISS) é um projeto realizado em colaboração com 15 nações e que já contou inclusive com a presença do astronauta brasileiro Marcos Pontes (1963-) em 2006.

► Conte para os estudantes que a ISS orbita o planeta Terra a uma velocidade de aproximadamente 28 000 km/h, completando uma volta ao redor do planeta em cerca de 1 h 30 min e um total de 16 voltas em 24 h. Em determinados momentos, é possível observá-la da superfície da Terra, porém, devido à sua distância, que é de aproximadamente 408 km de altitude, observa-se apenas um ponto brilhante. Para os estudantes terem uma ideia da dimensão da ISS, apresente a ilustração do site da NASA que compara o tamanho da ISS a um campo de futebol. Disponível em: <https://www.nasa.gov/content/space-station-size-compared-to-soccer-field/>. Acesso em: 28 maio 2021.

UNIDADE

2

A TERRA



A Estação Espacial Internacional (cuj sigla em inglês é ISS) encontra-se em órbita e é utilizada para estudos e pesquisas científicas.

Da ISS é possível os astronautas observarem nosso planeta, ou seja, eles veem a Terra do espaço.

26

ATIVIDADE EXTRA

► Se julgar interessante, acesse o site **AstroViewer** e insira o nome do município onde a sua escola se localiza para determinar as próximas datas em que será possível observar a passagem da Internacional Space Station (ISS). Informe aos estudantes a data, horário, duração e direção em que passará a ISS, para que eles a observem. Disponível em: <https://www.astroviewer.net/iss/pt/observacao.php>. Acesso em: 31 maio 2021. Essa estratégia incentiva o uso de tecnologias digitais.

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

- 1 Descreva a visão que os astronautas têm da Terra a partir da ISS.
- 2 Como é a visão que temos da Terra a partir da superfície?
- 3 Qual é a importância de uma estação espacial como a ISS?

Imagem da Terra vista por um astronauta de dentro da estação espacial internacional, em 2020.

27

Orientações complementares

1. Espera-se que os estudantes respondam que os astronautas conseguem ver que o formato da Terra se assemelha a uma esfera e conseguem ter uma visão panorâmica da superfície terrestre, como a presença de água e partes continentais.
2. Os estudantes devem responder que nós vemos o solo e a água ao nosso redor e, quando olhamos para cima, vemos o Sol durante o dia e as estrelas no céu noturno.
3. Espera-se que os estudantes respondam que ela permite aos astronautas realizarem observações da Terra e do espaço, além de possibilitar pesquisas espaciais.

- ▶ Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder à questão 1, pergunte se a ISS está próxima ou distante da Terra. Após deixar claro que a ISS está a uma longa distância, cerca de 408 km de altitude, questione qual a vantagem de realizar observações a tal distância. O objetivo do questionamento é auxiliá-los a compreender que, quanto mais distante for realizada a observação, maior será o campo de visão do observador.
- ▶ Na questão 2, pergunte aos estudantes qual característica do nosso planeta não conseguimos observar com facilidade na superfície, mas pode ser facilmente notada na ISS. Espera-se que eles digam que é o formato do planeta. Explique que, devido às grandes dimensões da Terra, o formato aproximadamente esférico só pode ser visualmente percebido de grandes altitudes.
- ▶ Na questão 3, caso eles tenham dificuldade para responder, lembre-os de algumas das contribuições das pesquisas espaciais para o nosso cotidiano.
- ▶ Após responderem às questões, apresente mais algumas imagens presentes no site da NASA que mostram fotografias da Terra feitas da ISS e dos astronautas no interior da estação. Disponível em: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/images/index.html. Acesso em: 31 maio 2021.

BNCC

Com base na fotografia e nas observações que os estudantes devem fazer para responder às questões, a abertura desta unidade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, pois eles devem identificar algumas características da Terra, como seu formato aproximadamente esférico e a presença de água e solo.

OBJETIVOS

- Conhecer alguns dos astros que fazem parte do Sistema Solar.
 - Identificar as principais características dos astros que fazem parte do Sistema Solar.
 - Representar os astros do Sistema Solar por meio de uma maquete.
- Oriente os estudantes durante a pesquisa da construção da maquete. Existem diversos tipos de maquete e é importante que eles escolham um modelo que seja feito com materiais de fácil acesso, como placa e bolas de poliestireno, palitos de churrasco e canetas coloridas. Por isso, antes de prosseguirem com a atividade, avalie os tipos de maquete pesquisados.
- Caso seja necessário o uso de instrumentos cortantes ou pontiagudos, oriente-os a pedir a um adulto que ajude nas etapas que necessitem deles. Instrua-os a não manusear esses tipos de instrumentos.
- Na etapa C, peça aos grupos que expliquem como fizeram a maquete, detalhando as etapas.

BNCC

A **atividade prática** desenvolvida nesta página contribui para desenvolver a habilidade **EF03CI07**, pois os estudantes devem identificar o formato da Terra por meio da observação e manipulação de uma forma de representação do planeta. Esta atividade também contribui com a **Competência específica de Ciências da Natureza 6**, pois eles podem utilizar tecnologias digitais para acessar informações de como construir uma maquete.

TEMA 4

A TERRA NO UNIVERSO

4. As maquetes feitas pelos estudantes devem apresentar as posições dos planetas em relação ao Sol, porém, é possível que eles não representem as órbitas dos planetas em volta do Sol. Questione se os planetas dos sistemas planetários são estáticos ou se eles realizam algum tipo de movimento em relação a uma estrela.



VAMOS INVESTIGAR



- Onde a Terra se localiza no Universo?

Espera-se que os estudantes respondam que a Terra se localiza no Sistema Solar.



- **Com os colegas, formem grupos de até três integrantes.** Depois, façam uma pesquisa em livros na biblioteca da escola ou na internet com informações de como construir uma maquete do Sistema Solar.



É necessário pesquisar os planetas que compõem o Sistema Solar e suas respectivas posições com relação ao Sol. Não se esqueçam de incluir a Lua na maquete.

- Quais serão os materiais necessários para vocês construírem a maquete? Liste-os no espaço a seguir.

Resposta pessoal.

2. Espera-se que os estudantes identifiquem que a Terra é o terceiro planeta em relação ao Sol. Caso eles tenham dificuldade para determinar a posição, peça-lhes que consultem novamente o material utilizado como referência ou o esquema da página 10.

3. Os estudantes devem ter representado a Lua próxima ao planeta Terra e responder que ela é o satélite natural da Terra. Auxilie-os questionando se a Lua fica parada próxima à Terra ou se ela realiza algum movimento. O objetivo é lembrá-los que a Lua orbita a Terra.



- Com seus colegas, construam a maquete, posicionando os astros e identificando-os com etiquetas.



- Agora, apresente sua maquete aos demais colegas.

1. Quais são os planetas do Sistema Solar?
Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.
2. Qual é a posição da Terra no Sistema Solar, em relação ao Sol?
3. Qual é a relação da Lua com o planeta Terra?
4. O que os planetas realizam ao redor do Sol?

28

AVALIANDO

Objetivo

- A questão 1 permite avaliar se os estudantes conhecem os planetas do Sistema Solar.

Sugestão de intervenção

Caso falte algum planeta na maquete dos estudantes, faça questionamentos para lembrá-los de todos eles. Pode-se propor as seguintes questões: “Quantos planetas existem no Sistema Solar?”; “Qual deles está mais próximo do Sol? (Mercúrio)”;

“Qual pode ser visto durante o dia em alguns períodos do ano? (Vênus)”;

“Qual é o único planeta que abriga seres vivos? (Terra)”;

“Qual possui coloração avermelhada? (Marte)”;

“Qual é o maior planeta? (Júpiter)”;

“Qual planeta possui um grande anel em forma de disco? (Saturno)”;

“Qual planeta possui coloração azul-esverdeada? (Urano)”;

e “Qual é o planeta mais distante do Sol? (Netuno)”.

Os **satélites naturais** são astros que não têm luz própria e que se movem ao redor de outro astro, como um planeta.

O satélite natural da Terra é a Lua, um astro iluminado pela luz solar.

Lua. ●



Lua: 3 476 quilômetros de diâmetro.

Alguns planetas do Sistema Solar também têm satélites naturais.

1 Descubra a quantidade desses satélites naturais fazendo os cálculos do quadro ao lado.

Fonte: NASA Science. **Solar System Exploration.**
Disponível em: <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/our-solar-system/overview/>.
Acesso em: 14 mar. 2021.

Planetas	Quantidade de luas	
Marte	$4 - 2$	2
Júpiter	$29 + 30 + 20$	79
Saturno	$100 - 18$	82
Urano	3×9	27
Netuno	$3 + 9 + 2$	14

As **estrelas** são astros do Universo que emitem luz própria, chamadas astros luminosos. A estrela mais próxima da Terra é o Sol.

Existem várias estrelas no Universo, que podem ou não estar rodeadas de planetas.

Imagem do Sol obtida por uma sonda espacial. ●

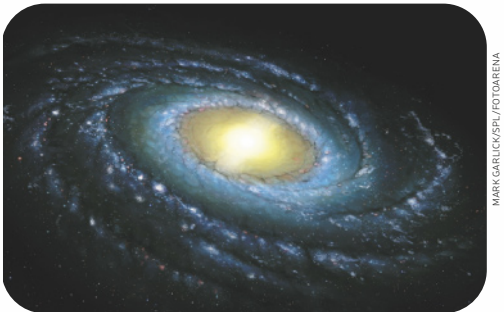


Sol: 1 390 000 quilômetros de diâmetro.

Algumas estrelas formam galáxias, que é um conjunto formado por estrelas, gás e poeira no espaço.

O Sistema Solar se localiza em uma galáxia chamada **Via Láctea**.

Representação da Via Láctea. ●



- Sobre os satélites naturais, explique aos estudantes que a Lua, durante todas as suas fases, é iluminada pelo Sol. Eles podem pensar que, em alguns momentos, a Lua não é iluminada, como na fase da lua nova. Explique que isso ocorre porque a parte iluminada pelo Sol é a face da Lua que não podemos observar da Terra. Somente nos eclipses lunares totais a Lua deixa de ser iluminada pelo Sol. Questione-os se já observaram um eclipse lunar.
- Para complementar a atividade 1, pergunte quais planetas do Sistema Solar não estão no quadro e, portanto, não possuem luas.

ATIVIDADE EXTRA

- Após tratar da luminosidade das estrelas e dos satélites naturais, pegue uma das maquetes construídas pelos estudantes e pergunte, astro por astro, qual possui luz própria e qual é iluminado. Depois, peça a eles para identificarem quais astros são planetas, qual é a estrela e o satélite natural.
- Diga para os estudantes que, muitos dos pontos brilhantes que somos capazes de observar no céu noturno, são estrelas ou planetas. É possível identificar as estrelas a olho nu pelo seu brilho, que parecem cintilar ou piscar de maneira mais intensa que os planetas.

A atividade 1 favorece o desenvolvimento de práticas da **numeracia**, pois explora operações de adição, subtração e multiplicação, uma vez que é proposto aos estudantes determinar a quantidade de luas de alguns planetas do Sistema Solar por meio dessas operações.

- Depois de apresentar a imagem da Via Láctea, deixe claro para os estudantes que, uma vez que fazemos parte dela, para registrar uma imagem que a enquadra totalmente, seria necessário enviar uma sonda para além da nossa galáxia, tarefa inviável devido à distância. Portanto, a imagem apresentada nesta página não é uma fotografia, mas sim uma ilustração. Trata-se de um conceito feito com base em diferentes tipos de observações.
- Se achar interessante, acesse a galeria de imagens do telescópio Hubble presente no *site* da NASA e selecione algumas imagens de galáxias para apresentar aos estudantes. Disponível em: https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/multimedia/index.html. Acesso em: 2 jun. 2021.
- Se os estudantes apresentarem dificuldade para preencher os nomes das localizações na atividade 2, peça a eles que observem novamente a imagem desta página e pergunte se existe algum astro familiar na galáxia apresentada. Se eles perceberem a presença do Sol na imagem, questione qual é o nome da galáxia. Em seguida, pergunte quais planetas estão próximos do Sol e qual era o nome do sistema planetário que eles representaram na maquete. Após a identificação do Sistema Solar, questione em qual dos oito planetas nós vivemos. Esta atividade possibilita o trabalho integrado com o componente curricular **Geografia**. Pode-se também utilizar um atlas para auxiliar os estudantes na localização do continente, país, estado e município. Se eles não souberem o nome do bairro e da rua, peça-lhes para responderem a essas alternativas com a ajuda dos pais ou responsáveis. Essa estratégia contribui para desenvolver a **literacia familiar**.

Agora, imagine se pudéssemos fazer um mapa da Via Láctea.

O Sol do Sistema Solar localiza-se perto de uma região conhecida como braço de Órion, entre os braços de Sagitário e de Perseu. Observe a imagem a seguir.

Existem várias galáxias no Universo e a Via Láctea localiza-se em um pequeno aglomerado de galáxias que pertence a um aglomerado maior.

Representação da Via Láctea, mostrando a localização aproximada do Sistema Solar na Via Láctea.



- 2** Complete os espaços a seguir com informações sobre a sua localização no Universo.

- a) Nome da galáxia: Via Láctea.
- b) Nome do sistema planetário: Sistema Solar.
- c) Nome do planeta: Terra.
- d) Nome do continente: América do Sul.
- e) Nome do país: Brasil.
- f) Nome do estado: A resposta depende do estado onde o estudante mora.
- g) Nome do município: A resposta depende do município onde o estudante mora.
- h) Nome do bairro: A resposta depende do bairro onde o estudante mora.
- i) Nome da rua e número: A resposta depende do endereço do estudante.

A escrita da localização na atividade 2 contribui para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**.

1 Observe a fotografia a seguir.

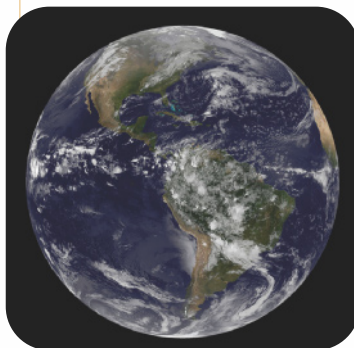
a) Qual é o formato da Terra quando vista do espaço?

O formato é aproximadamente esférico.

b) O que você consegue observar a respeito da superfície da Terra por meio dessa imagem?

Os estudantes podem responder que a maior parte da superfície da Terra é coberta por água.

Terra: 12 756 quilômetros de diâmetro.



NOAA GOES/NASA

● Imagem do Planeta Terra obtida por um telescópio espacial.

A imagem obtida por meio de satélites artificiais é uma das maneiras de representar a Terra. Nela, podemos identificar o formato aproximadamente esférico e alguns de seus componentes, como a água, o solo, parte da vegetação e a atmosfera.

Há outras maneiras de representar o planeta Terra. Estudaremos duas delas: o globo terrestre e o planisfério terrestre.

O **globo terrestre** é o que melhor representa o formato aproximadamente esférico da Terra. Além disso, ele apresenta a distribuição dos continentes e oceanos do planeta.

Esse instrumento também mostra o eixo de rotação da Terra e sua inclinação, o que permite simular o movimento de rotação do planeta.



● Globo terrestre.

- Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder ao item **a** da atividade 1, questione se a fotografia da página enquadra o planeta Terra inteiro e se é possível visualizar todos os continentes. Ajude-os a perceber que o planeta é aproximadamente esférico e que os demais continentes não são visíveis porque eles estão na porção da Terra que a fotografia não registrou.
- Caso os estudantes não respondam ao item **b** corretamente, peça a eles que observem as cores do planeta e identificar o que cada uma delas representa. Espera-se que eles observem as cores azul, verde, bege e branco, que representam, respectivamente, a água, a vegetação, o solo e as nuvens.
- Após citar os satélites artificiais, questione os estudantes onde eles atuam para serem capazes de registrar uma imagem completa do planeta Terra. Comente que existem muitos satélites orbitando a Terra a diferentes altitudes, e que eles são capazes de registrar imagens detalhadas e podem enquadrar todo o planeta ou áreas específicas.
- Se achar interessante, acesse o **site Stuff in Space** e mostre para os estudantes a quantidade de satélites (pontos vermelhos) que orbitam o planeta Terra e as diferentes localizações deles. Disponível em: <http://stuffin.space/>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- Depois de abordar os globos terrestres, pergunte aos estudantes quais são as semelhanças entre as imagens de satélite e o globo terrestre. Ajude-os a perceber que, em ambas as formas de representação, é possível identificar o formato esférico e algumas características da superfície terrestre.
- Leve para a sala de aula um globo terrestre e permita que os estudantes o manuseiem. Incentive-os a perceber a inclinação do eixo de rotação da Terra e a simular o movimento de rotação.

Esta página possibilita o trabalho com a habilidade **EF03CI07**, pois a imagem de satélite e a representação do globo terrestre são diferentes formas de representação do planeta Terra que possibilitam aos estudantes identificar algumas características, como seu formato aproximadamente esférico, a presença de água, solo e vegetação.

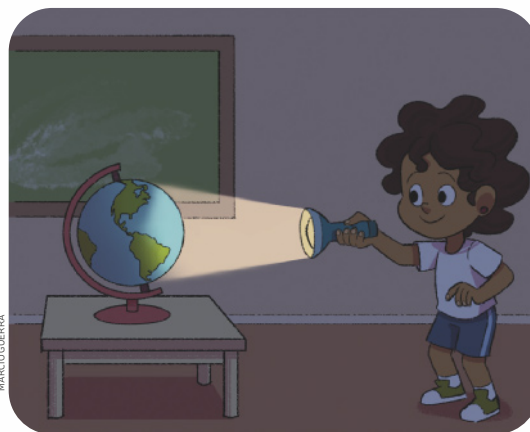
A descrição das características do planeta Terra por meio de uma imagem de satélite, na atividade 1, contribui para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**.

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Ao apresentar a ilustração do globo terrestre, realize um experimento com os estudantes. Providencie um globo terrestre e uma lanterna, apague as luzes da sala de aula, feche as cortinas e determine uma distância apropriada entre a lanterna e o globo terrestre. Atente para manter a lanterna fixa e alinhada corretamente em relação ao globo, e peça a um estudante que gire o globo terrestre no sentido correto, para que o experimento simule o Sol nascendo a Leste e se pondo a Oeste. Durante a realização do experimento, questione-os sobre qual astro a lanterna representa, que período do dia o lado não iluminado representa e em que condições ocorre o nascer e o pôr do sol. Se o globo terrestre utilizado por você possuir o eixo de inclinação correto, aproveite para demonstrar a causa da ocorrência das estações do ano.

Caso os estudantes tenham dificuldade para responder à atividade 2, pergunte-lhes se já consultaram um mapa na tela de um celular, computador ou em papel para localizar sua posição ou um destino a que precisavam chegar.

Como o globo terrestre permite a observação do movimento de rotação da Terra, é possível, com uma lanterna, representar a ocorrência de dias e noites.



Imagens sem proporção.
Cores-fantasia.

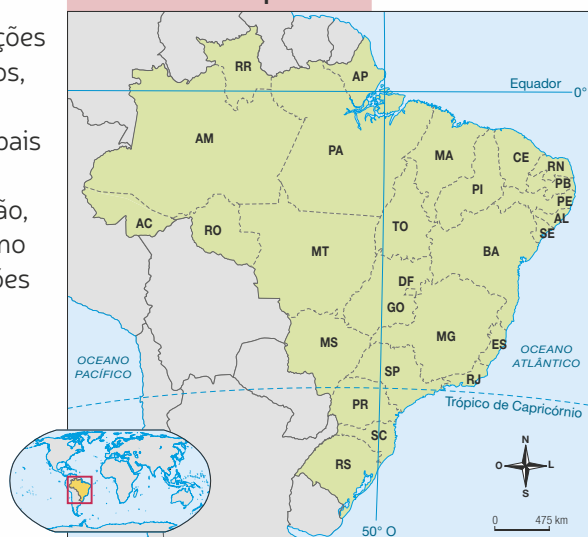
- Quando Larissa aponta uma lanterna acesa simulando o Sol para o globo terrestre, é possível simular também a ocorrência de dias (parte iluminada) e noites (parte que não recebe iluminação) no planeta.

Outra maneira de representar a Terra são os mapas, que permitem a representação plana da superfície do planeta.

- 2 Você já precisou usar um mapa para se localizar? Conte aos colegas como foi. **Resposta pessoal.** O objetivo desta atividade é levar os estudantes a compartilhar suas experiências pessoais ao utilizar um mapa.

Os mapas podem apresentar várias informações dos locais, como os oceanos, os rios, os limites entre estados e países, as principais rodovias, os tipos de vegetação e sua distribuição, os tipos de relevo ou mesmo algumas dessas informações combinadas.

Brasil: divisão política



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

32

BNCC E PNA

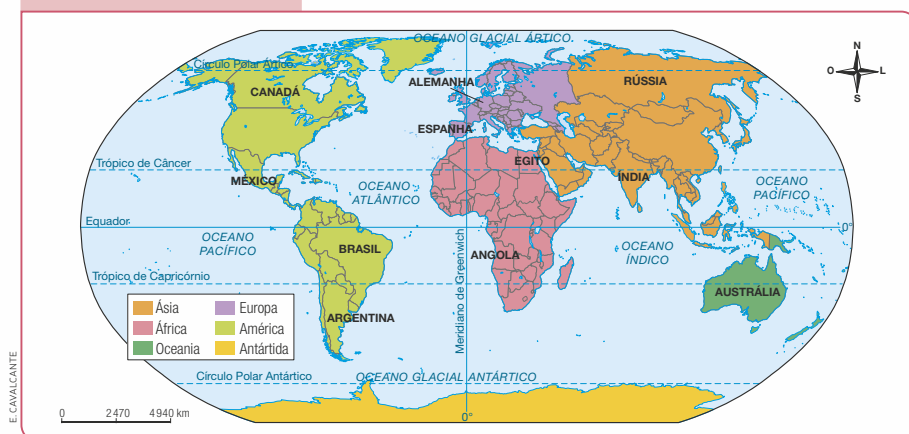
O trabalho com a representação da Terra usando o globo terrestre e o mapa contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, pois permite aos estudantes observar algumas características da Terra com base na análise de diferentes formas de representação do planeta. Esta página também contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI08**, uma vez que a ilustração do globo terrestre com a lanterna ajuda os estudantes a observar e identificar os períodos diários (dia e/ou noite).

Além disso, o trabalho com a representação prática do movimento de rotação da Terra, usando o globo terrestre e a lanterna, incentiva os estudantes a compreender fenômenos naturais por meio de procedimentos científicos, contribuindo assim para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**.

O compartilhamento de experiências que envolvem o uso de mapas, sugerido na atividade 2, contribui com o componente **desenvolvimento de vocabulário**.

Já o **planisfério terrestre** ou mapa-múndi é uma representação plana da superfície terrestre. Nessa representação podemos observar os continentes ao mesmo tempo.

Planisfério terrestre



Fonte de pesquisa: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro, 2018. p. 34.

➤ Ao apresentar o planisfério terrestre, pergunte aos estudantes por que as extremidades dele são arredondadas. Ajude-os a perceber que o planisfério terrestre é uma representação plana do globo terrestre e, por isso, as extremidades são arredondadas para manter a proporção das dimensões de um globo. Peça-lhes que comparem o planisfério com o globo terrestre, localizando alguns países em cada um dos tipos de representação da Terra.

AVALIANDO

Objetivo

➤ A atividade 3 possibilita avaliar se os estudantes reconhecem as características de dois tipos de representação da Terra: o globo terrestre e o planisfério.

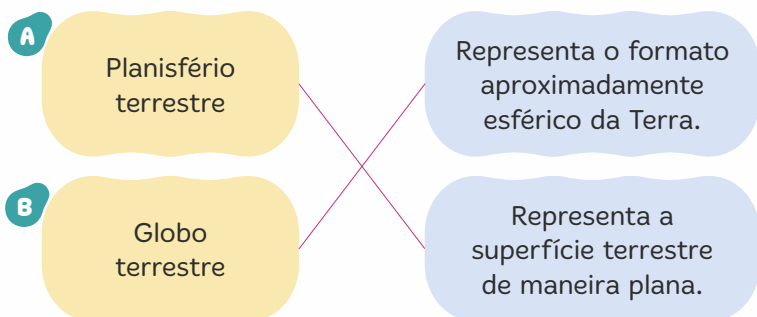
Sugestão de intervenção

Se os estudantes tiverem dificuldade para fazer a associação correta no item **a** da atividade 3, questione qual é o formato aproximado do planeta Terra observado nas imagens de satélite e qual representação é mais fiel ao formato real do planeta, que é aproximadamente esférica. Relembre-os que esse tipo de representação não possibilita a observação de todos os continentes ao mesmo tempo. Quanto ao outro tipo de representação, pergunte a eles por que existem formas de representação planas, uma vez que elas são menos precisas quanto ao formato do planeta.

Caso os estudantes não indiquem o tipo de representação correta no item **b**, apresente um globo terrestre para eles e pergunte por que o planeta Terra está inclinado. Deixe isso evidente pedindo a eles que observem que o polo Norte não está exatamente no centro da extremidade superior e que os suportes do globo não estão alinhados verticalmente. Se julgar conveniente, aborde as estações do ano, de forma simplificada, como consequência da inclinação do planeta Terra.

3 O planeta Terra pode ser representado de maneiras diferentes, além da apresentada na atividade anterior.

a) Ligue corretamente os tipos de representação às respectivas descrições.



b) Complete adequadamente a frase a seguir com a letra **A** ou **B**, conforme o item anterior.

- O tipo de representação que nos possibilita observar a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação a sua órbita é o **B**.

33

BNCC

A representação do planisfério terrestre nesta página colabora para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, pois os estudantes podem identificar algumas características da Terra, como a presença de solo e água, por meio da observação de um planisfério terrestre.

➤ Caso julgar relevante, apresente aos estudantes diferentes tipos de planisférios terrestres com informações sobre relevo, divisões políticas etc.

- Se possível, leve para a sala imagens da Terra obtidas por satélites artificiais, um globo terrestre e um mapa-múndi para os estudantes observarem e manipularem esses materiais. Solicite-lhes que localizem alguns países, incluindo o Brasil, nos diferentes tipos de representações da Terra. Peça a eles também que identifiquem como são representados os oceanos e os continentes, bem como os polos terrestres.
- Se possível, leve os estudantes para a sala de informática e oriente-os a acessar algum site que mostre imagens da Terra obtidas por satélites, em tempo real. Peça a eles que tentem localizar a escola e outros endereços, obtendo imagens deles.

AVALIANDO

Objetivo

- A atividade 4 permite verificar se os estudantes compreendem as diferenças das várias formas de representação do planeta Terra.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para identificar as vantagens dos satélites artificiais, peça a eles que listem os outros tipos de representação: globo terrestre, mapas e planisfério terrestre. Questione qual dessas formas de representação utilizam apenas imagens reais da Terra, pois consistem em fotografias do planeta. Pergunte também se o fato de suas imagens serem monitoradas em tempo real apresenta alguma vantagem.

Uma das maneiras mais utilizadas atualmente para observar a superfície da Terra são as imagens de partes da Terra obtidas por **satélites artificiais**.

Atualmente há diversos satélites artificiais em órbita na Terra. Isso permite que quase toda a superfície do planeta possa ser vista em tempo real.

O uso de imagens de satélite permite que instituições em todo o planeta monitorem a superfície e o que ocorre nela, como queimadas, desmatamento ilegal, furacões e outros fenômenos naturais.

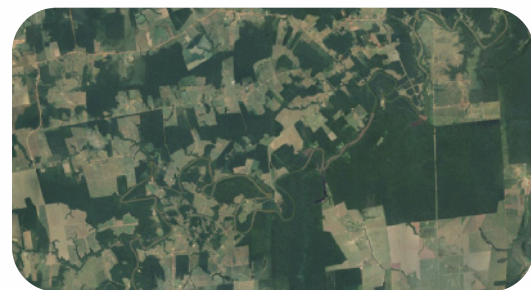
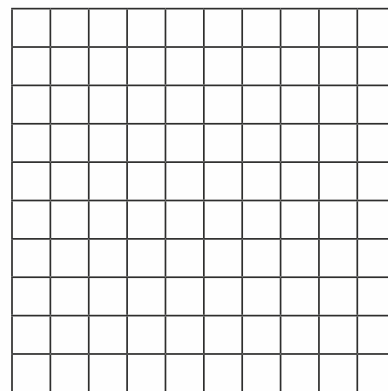


Imagem de satélite do município de Porto Velho, Roraima, em 2021. É possível observar na imagem a modificação da paisagem, em que áreas de vegetação mais densa dão espaço para áreas de vegetação menos densa, provavelmente para desenvolvimento da agricultura.

- 4 Quais são as vantagens desse tipo de representação da Terra em relação aos outros tipos que você estudou?

As imagens de satélite possibilitam identificar detalhes da superfície terrestre, como a vegetação e o uso do solo.

- 5 Considere que os 100 quadrados ilustrados ao lado representam toda a superfície terrestre. Com base nas informações das legendas, pinte de **azul** a quantidade de quadrados referente à parte coberta por água e de **marrom** a parte não coberta por água. Em seguida, pinte as legendas.



Parte da superfície da Terra coberta por água (71%).

azul



Parte da superfície da Terra que não é coberta por água (29%).

marrom

34

Espera-se que os estudantes pintem 71 quadrados de azul e 29 quadrados de marrom.

- Se os estudantes precisarem de ajuda na realização da atividade 5, oriente-os a iniciar a atividade pintando os 71 primeiros quadrados consecutivos com a cor azul. Em seguida, peça a eles que pintem o restante dos quadrados (29) com a cor marrom. Por último, oriente-os a pintar os quadrados das legendas com as mesmas cores que utilizaram para pintar os quadrados, seguindo o que se pede: azul, para a área da superfície coberta por água, e marrom, para a área da superfície que não é coberta por água.

BNCC E PNA

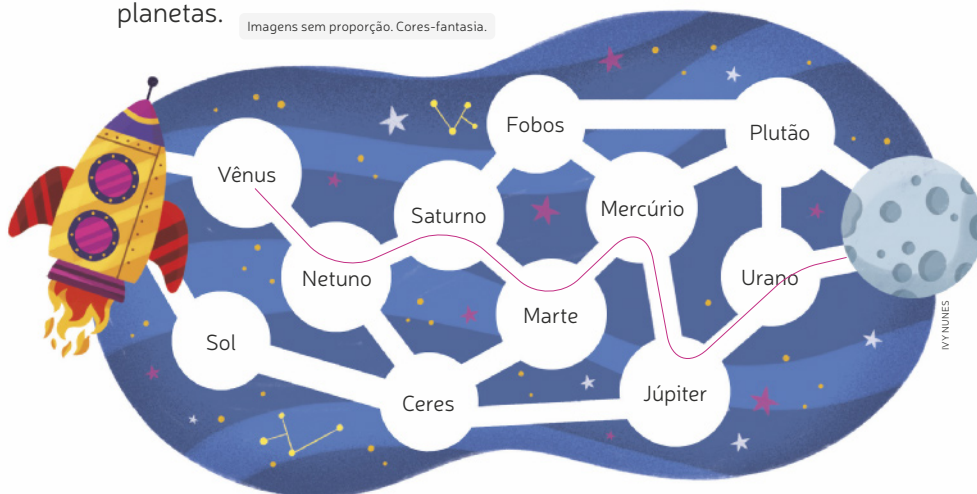
A apresentação de uma imagem de satélite nesta página contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, pois os estudantes são apresentados a uma forma de representação da Terra em que é possível observar algumas de suas características, como a presença de solo e de vegetação.

A atividade 4 contribui para desenvolver o componente **produção de escrita**, pois os estudantes devem registrar as vantagens que as imagens de satélites apresentam sobre outras formas de representação da Terra. Já a atividade 5 favorece o desenvolvimento de práticas de **numeração**, pois explora a noção de proporção e de porcentagem, uma vez que é proposto aos estudantes representar a proporção da superfície da Terra coberta por água e a proporção coberta por solo ou rochas, pintando quadrados.

VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

1. Trace o caminho do foguete até a Lua, passando apenas por nomes de planetas.

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação do foguete e da Lua.

2. Observe a imagem do planeta Terra a seguir.

- a) Quais características do nosso planeta você consegue observar?

O planeta tem formato aproximadamente esférico,

apresenta nuvens e permite a visualização de

alguns oceanos e continentes.



● Planeta Terra.

- b) Como você acha que essa fotografia foi registrada?

Resposta pessoal. O objetivo desta questão é que levar os estudantes a concluir que a fotografia foi registrada a partir de um satélite ou da Estação Espacial Internacional.

- c) Marque um X na alternativa que representa o planeta nessa imagem.

☐ Planisfério terrestre.

☐ Mapa.

☐ Globo terrestre.

☒ Imagem de satélite.

35

BNCC E PNA

A imagem de satélite apresentada na atividade 2 contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI07**, pois nessa forma de representação da Terra os estudantes são capazes de identificar o formato do planeta, a presença de água, solo e nuvens.

A atividade 2 também contribui para o desenvolvimento do componente **produção de escrita**, pois os estudantes devem escrever as características do planeta Terra e a forma como a imagem foi obtida.

VAMOS AVALIAR O APRENDIZADO

Esta seção permite realizar uma avaliação formativa com os estudantes.

1. Objetivo

Esta atividade tem o objetivo de avaliar se os estudantes conhecem os nomes dos planetas que fazem parte do Sistema Solar.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes não traçarem o trajeto correto, peça a eles que leiam todos os nomes presentes na ilustração e observem se identificam algum astro que seja uma lua ou uma estrela para que já possam desconsiderá-los do trajeto. Em seguida, solicite a eles que marquem os nomes dos planetas que eles conhecem e, se necessário, comparem com o esquema da página 10 ou a maquete construída durante esta unidade. Após a verificação, diga a eles para fazer as correções necessárias e traçar o trajeto.

2. Objetivo

Esta atividade permite avaliar se os estudantes são capazes de identificar o tipo de representação apresentada na imagem, como ela é feita e as características do planeta que ela nos permite observar.

Sugestão de intervenção

Caso os estudantes tenham dificuldade para responder ao item a, peça a eles que observem o formato da imagem e se todos os continentes são visíveis ao mesmo tempo. Espera-se que, por meio dessas observações, eles constatem o formato aproximadamente esférico do planeta Terra e que, por esse tipo de representação, não conseguem observar todos os continentes ao mesmo tempo. Em seguida, questione por que existem regiões com diferentes cores e o que elas representam.

Para responder aos itens b e c, pergunte se eles acham que a imagem é uma ilustração ou uma fotografia, e se é possível registrar uma fotografia desse tipo. Os estudantes devem perceber, pelo nível de detalhes, que a imagem é uma fotografia obtida por satélite. Questione que tipo de objeto se encontra a tal distância da Terra e é capaz de registrar imagens

No início e ao longo da unidade, foram sugeridos diversos momentos e ferramentas de avaliação que forneceram importantes informações sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos adquiridos ao longo 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 lhe permitem monitorar a aprendizagem de cada estudante, evidenciando os aspectos de sua progressão.

- Conhecer alguns dos astros que fazem parte do Sistema Solar.
- Conhecer a localização da Terra no Universo.
- Reconhecer as diferentes maneiras de representar a Terra.
- Identificar características da Terra representadas por meio de imagens de satélites, globo terrestre, planisfério terrestre e mapas.
- Compreender como ocorre o movimento de rotação da Terra.
- Relacionar o movimento de rotação da Terra à ocorrência dos dias e das noites.

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

AVALIANDO

Objetivo: Conhecer alguns dos astros que fazem parte do Sistema Solar.

Sugestão de intervenção: Para realização desta avaliação, disponha de todas as cores de giz que for possível. Faça um desenho do Sol na lousa, com sua devida cor, e oito elipses em sua volta, representando as órbitas dos planetas, bem distanciadas, mas não represente os planetas do Sistema Solar. Em seguida, realize uma atividade dinâmica com os estudantes, solicitando a eles para irem até a lousa e desenhar os planetas do Sistema Solar. Oriente-os a desenhar do maior planeta para o menor e a ordem correta em relação ao Sol. Peça a eles que identifiquem todos os planetas e representem mais algumas de suas características, como cor aproximada e a presença de anéis. Após os estudantes terminarem o desenho, verifique se existe alguma inadequação e solicite que troquem ideias sobre eventuais correções.

Depois de fazer as correções, peça aos estudantes para representar as luas nos planetas que as possuem. Nesse caso, oriente-os a representar todas com a mesma cor e tamanho, avaliando apenas a quantidade de luas.

Objetivo: Conhecer a localização da Terra no Universo.

Sugestão de intervenção: Apresente para os estudantes uma imagem da Via Láctea e mais algumas imagens de outras galáxias, como a galáxia do Sombreiro, a galáxia do Charuto (M82) e o Objeto de Hoag. Diga a eles que essas imagens mostram estruturas formadas por estrelas, gás e poeira. Pergunte qual é o nome dado a essas estruturas. Após identificarem que se trata de galáxias, apresente uma imagem do Sistema Solar, sem a identificação de seu nome e dos planetas, e pergunte em qual daquelas galáxias este sistema planetário se encontra. Em seguida, questione o nome do sistema planetário e a posição do planeta Terra nele.

Caso os estudantes tenham dificuldades em realizar essa atividade, retome com eles o conteúdo da página 30.

Objetivos: Reconhecer as diferentes maneiras de representar a Terra.

Identificar características da Terra representadas por meio de imagens de satélites, globo terrestre, planisfério terrestre e mapas.

Sugestão de intervenção: Leve para sala de aula diversas imagens de satélite, um planisfério terrestre, diferentes mapas e um globo terrestre. Misture esses materiais e numere-os. Em seguida, peça aos estudantes para criar um quadro no caderno com quatro colunas: “Imagem de satélite”, “Planisfério terrestre”, “Mapa” e “Globo terrestre”. Apresente os recursos aos estudantes, um de cada vez, e diga a eles para escrever o número do recurso em sua respectiva coluna. Depois de apresentar todos os recursos, peça-lhes para dizer em voz alta qual foi o tipo de classificação que fizeram para cada um deles.

Após ouvir a classificação feita pelos estudantes e orientar possíveis correções, selecione um exemplo de cada recurso e, apresentando-os ao mesmo tempo, peça a eles para dizer quais são as características de cada tipo de representação.

Se julgar necessário, retome com os estudantes o conteúdo das páginas 31 a 34.

Objetivos: Compreender como ocorre o movimento de rotação da Terra.

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

Sugestão de intervenção: Divida a turma em dois grupos. Peça a cada grupo que façam um esquema em uma cartolina que represente como ocorrem os dias e as noites. Em seguida, cada grupo deverá fixar o esquema na lousa e explicá-lo. Enquanto um grupo apresenta, o outro poderá fazer intervenções a fim de questionar possíveis equívocos.

Verifique se no esquema os grupos representaram o Sol e a Terra com sua devida inclinação. Além disso, verifique se eles representaram apenas uma parte da Terra recebendo luz solar e se relacionaram a ocorrência dos dias e das noites ao movimento de rotação da Terra.

Objetivos da unidade

- Conhecer a distribuição de água na Terra.
- Ter conhecimento da escassez de água no Brasil e no mundo e conhecer atitudes diárias que evitam o desperdício de água.
- Perceber que existem diferentes tipos de solo, com características variadas.
- Compreender a importância do solo para os seres vivos.
- Refletir sobre as atitudes humanas que contribuem para degradar o solo e conhecer formas de prevenção.
- Conhecer as camadas da atmosfera terrestre e suas características.
- Reconhecer que algumas atividades humanas prejudicam a atmosfera.

Nesta unidade, os estudantes conhecerão algumas características da Terra, como presença de água, ar e solo, bem como a importância desses componentes para os seres vivos.

O tema 6 aborda a distribuição de água na Terra e sua importância para a vida. Além disso, o tema destaca alguns tipos de consumo de água em atividades cotidianas dos seres humanos, assim os estudantes são levados a refletir a respeito da escassez de água e de como podem economizar esse recurso.

Já o tema 7 aborda as diferentes camadas que compõem a estrutura do planeta Terra, destacando a formação do solo na crosta. Além disso, o tema aborda os principais tipos de solo de acordo com seus componentes, destacando algumas características de cada um deles.

Depois de conhecer os aspectos e as características dos solos, no tema 8 os estudantes conhecem sua importância para os seres

vivos e os cuidados necessários para evitar sua degradação. Ao longo do tema são apresentadas diversas situações em que plantas e animais se relacionam com o solo, destacando também algumas atividades que o ser humano desenvolve nele. Entre elas, apresenta-se a mineração do solo para extrair e produzir materiais, a pecuária na criação de animais e a agricultura. A abordagem leva os estudantes a considerar que, em todas essas atividades, é necessário evitar a degradação do solo a fim de usá-lo de forma sustentável.

A importância da atmosfera terrestre e algumas características de cada camada são abordadas no tema 9. Nele, são apresentados o efeito estufa, as consequências da aceleração do efeito estufa, a destruição da camada de ozônio e algumas funções da atmosfera, como proteger o planeta contra colisões com meteoritos e absorver raios solares prejudiciais à saúde.

PROPOSTA DE ROTEIRO

SEMANA 13	TEMA 6 Água no planeta Terra	➤ Leitura e realização das atividades das páginas 36 e 37.	Aula 1 Aula 2
SEMANA 14	TEMA 6 Água no planeta Terra	➤ Leitura e realização das atividades das páginas 38 a 40. ➤ Leitura do box Dessalinização da água salgada da página 41.	Aula 1
		➤ Leitura e realização das atividades da seção Coletivamente das páginas 42 a 44.	Aula 2
SEMANA 15	TEMA 7 Solo no planeta Terra	➤ Realização da atividade prática da seção Vamos investigar da página 45.	Aula 1
		➤ Leitura e realização das atividades das páginas 46 e 47.	Aula 2
SEMANA 16	TEMA 7 Solo no planeta Terra	➤ Leitura e realização das atividades das páginas 48 e 49. ➤ Leitura e realização das atividades das páginas 50 e 51.	Aula 1 Aula 2
SEMANA 17	TEMA 8 Importância do solo para os seres vivos	➤ Leitura e realização das atividades das páginas 52 e 53. ➤ Leitura e realização da atividade do box Técnicas de preparo do solo para o cultivo da página 54.	Aula 1 Aula 2
SEMANA 18	TEMA 8 Importância do solo para os seres vivos	➤ Leitura e realização das atividades das páginas 55 a 58. ➤ Leitura e realização das atividades das páginas 59 a 61.	Aula 1 Aula 2
SEMANA 19	TEMA 9 Atmosfera e luz solar	➤ Realização da atividade prática da seção Vamos investigar da página 62. ➤ Leitura e realização das atividades das páginas 63 a 65.	Aula 1 Aula 2
SEMANA 20	TEMA 9 Atmosfera e luz solar	➤ Leitura do box Atmosfera e efeito estufa em outros planetas do Sistema Solar da página 66. ➤ Leitura e realização das atividades da página 67.	Aula 1
		➤ Atividades da seção Vamos avaliar o aprendizado da página 68. ➤ Avaliação dos principais objetivos da unidade.	Aula 2

► Após os estudantes lerem o texto desta página, pergunte se eles sabem o que é uma sonda espacial, deixando claro que elas não são satélites artificiais. Explique que as sondas são naves espaciais não tripuladas enviadas para fora do campo gravitacional da Terra para estudo de outros planetas, satélites naturais, asteroides ou cometas.

► Destaque aos estudantes algumas semelhanças entre o ambiente marciano e o terrestre, explicando que Marte também é um planeta rochoso. Diga que Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, ou seja, os planetas do Sistema Solar que estão mais perto do Sol, são todos rochosos, enquanto os demais planetas – Júpiter, Saturno, Urano e Netuno – são gasosos.

Já se sabe que as rochas de Marte são semelhantes às rochas encontradas na Terra, pois também são formadas por basalto. Algumas análises realizadas pelo robô Curiosity já demonstraram, inclusive, que a composição do solo de Marte é parecida com a do solo de origem vulcânica do Havaí.

Informe aos estudantes que a última missão em Marte enviou um robô, chamado Perseverance, no dia 30 de julho de 2020, chegando ao planeta vermelho em 18 de fevereiro de 2021.

Se achar interessante, apresente a eles algumas imagens da última missão no site da Nasa. Disponível em:

<https://mars.nasa.gov/mars2020/multimedia/images/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

UNIDADE

3

CARACTERÍSTICAS DA TERRA

NASA/JPL/MICHAEL BENSON/GETTY IMAGES

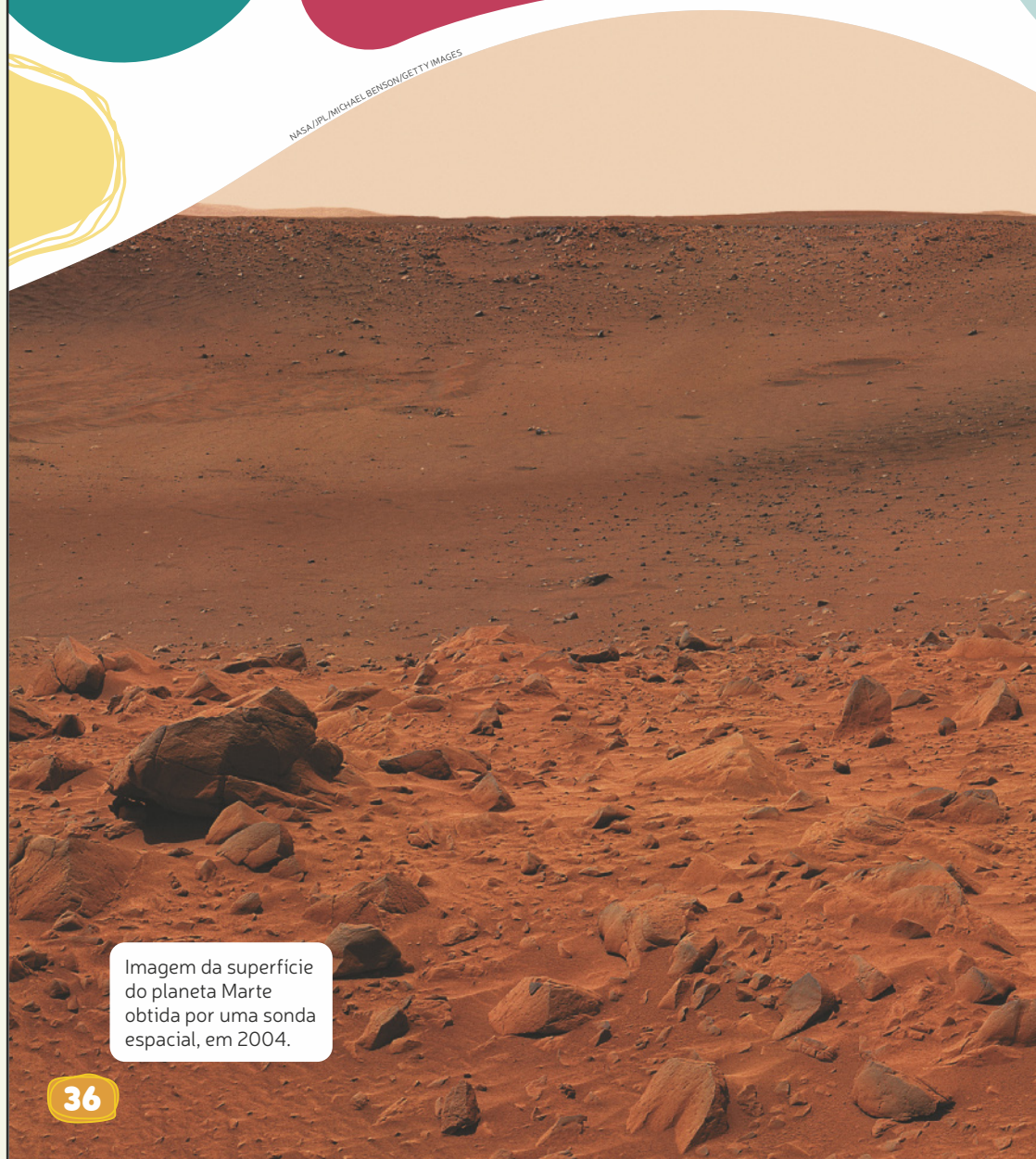


Imagem da superfície do planeta Marte obtida por uma sonda espacial, em 2004.

O planeta Terra é nossa morada! Os cientistas buscam encontrar vida em outros planetas, mas, até o momento, sabe-se que apenas a Terra apresenta todas as condições necessárias para a existência de vida como a conhecemos. Essas condições estão associadas às características da Terra.

1. O objetivo desta questão é levar os estudantes a analisar os elementos da superfície de Marte para, em seguida, fazer uma comparação com a superfície da Terra. Eles podem citar que observam uma superfície irregular com algumas rochas, solo, luz solar e ausência aparente de água e de seres vivos como conhecemos na Terra.

- 1 Pela fotografia, o que você consegue observar na superfície de Marte?
- 2 Você acha que é possível que seres vivos, como as plantas, sobrevivam na superfície de Marte? Justifique. *Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.*
- 3 Complete o diagrama a seguir com as letras que faltam de acordo com o nome dos componentes presentes no planeta Terra que são essenciais para a vida. Em seguida, **leia para um colega** o nome de cada componente.

I	L	U	Z	S	O	L	A	R
II	S	O	L	O				
III	A	R						
IV	Á	G	U	A				

37

- Incentive os estudantes a trocar ideias sobre a questão 2. Em seguida, apresente a eles reportagens que mostrem o interesse dos seres humanos em conhecer as características do planeta Marte.
- Na atividade 3, se os estudantes apresentarem dificuldade para descobrir o nome de algum componente, explique que todos os nomes do diagrama se referem a componentes fundamentais para a sobrevivência da maioria das plantas. Pergunte se uma planta pode se desenvolver em um ambiente sem luz, se elas conseguem se fixar e crescer sem solo, trocar gases com o ambiente e se desenvolver sem água.

Orientações complementares

2. O objetivo desta questão é levar os estudantes a relacionar, mesmo que intuitivamente, a presença de seres vivos em um ambiente com a existência de alguns componentes essenciais, como água, ar e luz solar. Espera-se que eles comentem que não é possível haver seres vivos, como as plantas, na superfície de Marte sem adaptações, pois não há condições necessárias à vida como a conhecemos, como água no estado líquido e gás oxigênio em quantidade adequada.

PNA

A leitura em voz alta dos componentes necessários para a vida na Terra, na atividade 3, colabora para o desenvolvimento do componente **fluência em leitura oral**.

SUGESTÃO DE ESTRATÉGIA INICIAL

Para iniciar a abordagem do assunto desta página, peça aos estudantes que avaliem as atividades que realizaram ao longo de um dia a fim de as listarem no caderno. Em seguida, oriente-os a identificar aquelas que envolvem o uso da água, de forma direta e indireta. Para isso, peça-lhes que organizem essas informações em dois grupos: "Atividades diárias" e "Atividade diárias com uso da água". Amplie o tempo de avaliação das atividades para mais de um dia.

No dia em que for iniciar a abordagem do tema, peça aos estudantes que leiam as anotações para os colegas. Anote na lousa as atividades que envolvem o uso de água direta e indiretamente. Caso tenham dificuldade em identificar o uso indireto da água em algumas atividades, como no cozimento dos alimentos, auxilie-os a estabelecer essa relação.

O objetivo dessa proposta é levar os estudantes a reconhecer como a água está presente em diversas atividades cotidianas e como ela é essencial aos seres vivos.

Os estudos sobre a presença de água na Lua não são atuais, contudo essa descoberta é recente. Os resultados dos estudos anteriores não eram capazes de diferenciar se a molécula detectada era a de água (H_2O) ou de uma hidroxila (OH^-). Também foi possível determinar que elas não estão na forma de gelo, pois são moléculas de água na forma de vapor presas ao solo lunar.

Leia mais informações na matéria do site G1. Disponível em:

<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/10/26/nasa-anuncia-descoberta-inedita-sobre-presenca-de-agua-na-lua.ghtml>. Acesso em: 7 jun. 2021.

TEMA 6

ÁGUA NO PLANETA TERRA

Leia o trecho de reportagem a seguir.

Água na superfície da Lua pode ser mais abundante do que imaginávamos

Dois novos estudos prometem ajudar a entender o misterioso ciclo hidrológico da Lua — e podem oferecer recursos a futuros astronautas lunares.

Maya Wei-Haas. Água na superfície da Lua pode ser mais abundante do que imaginávamos. **National Geographic**, 30 out. 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/espaco/2020/10/a-agua-na-superficie-da-lua-pode-ser-mais-abundante-do-que-imaginavamos>. Acesso em: 19 maio 2021.



Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

Em sua opinião, qual é a importância da descoberta feita pela Nasa (agência espacial dos Estados Unidos) citada na manchete?

Lua: 3 476 quilômetros de diâmetro.



- Lua. Esse satélite natural apresenta o equivalente a 0,35 litro de água para cada 1 000 litros de solo lunar.

Terra: 12 756 quilômetros de diâmetro.



- Imagem do planeta Terra obtida por um telescópio espacial.

Como estudamos, cerca de 71% da superfície da Terra é coberta por água. No entanto, apesar da grande quantidade de água existente no planeta Terra, a maior parte dela não é própria para o consumo das pessoas e de outros seres vivos. Veja no gráfico da próxima página.

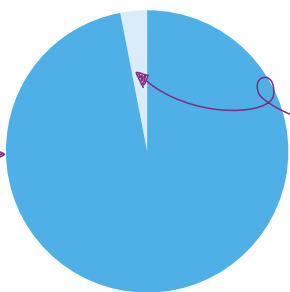
38

Orientações complementares

1. O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir a respeito da importância das pesquisas espaciais. Eles podem responder que essa descoberta contribui para compreendermos a formação da Lua, o que oferece recursos para os futuros estudos dos astronautas.

Porcentagem de água salgada e de água doce na Terra

Cerca de 97% da água da Terra é salgada e se encontra em mares e oceanos.



Cerca de 3% da água da Terra é doce e se encontra em rios, lagos, represas, locais subterrâneos e geleiras.

Fonte de pesquisa: Aldo da Cunha Rebouças e outros. **Águas doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 2002.



- 2** Desenhe o contorno de 100 gotas de água no caderno. Considere agora que as 100 gotas de água que você ilustrou representam toda a água na Terra. Levando em conta as informações do gráfico, pinte de **verde** a quantidade de gotas referente à água salgada e de **azul** a quantidade de gotas referente à água doce.

Espera-se que os estudantes pintem de verde 97 gotas e de azul, 3 gotas.

A PRESENÇA DE ÁGUA EM OUTROS ASTROS

A Lua não é o único astro no Sistema Solar, além da Terra, que apresenta água.

Europa, Ganimedes e Calisto são luas de Júpiter que têm água líquida em oceanos salgados. Porém, diferentemente da Terra, esses oceanos são subterrâneos, ficando sob espessas camadas de gelo.

Enceladus, Titã e Mimas são luas de Saturno que também apresentam indícios de oceanos subterrâneos, assim como Tritão (lua de Netuno). O planeta anão Plutão tem imponentes montanhas de gelo e há indícios da presença de água líquida subterrânea.

A presença de água líquida é uma das características que tornam a Terra favorável à vida. Portanto, gelo, vapor de água e oceanos em outros astros oferecem pistas na busca de vida em outros planetas.

Enceladus: 500 quilômetros de diâmetro.

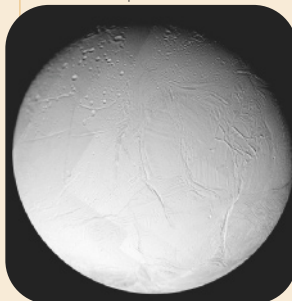


Imagem de Enceladus obtida por meio da sonda Cassini.

39

- A representação da proporção de água doce e salgada na superfície da Terra, nesta página, possibilita o trabalho integrado com o componente curricular **Matemática**, a fim de explorar o conceito de porcentagem de forma intuitiva. Para isso, explique que porcentagem se refere à parte proporcional de 100 unidades. Se julgar conveniente, comente que a porcentagem pode ser representada por meio de fração decimal ou número decimal. Exemplo: $30\% = \frac{30}{100} = 0,30$ ou somente 0,3.
- Auxilie os estudantes na interpretação do gráfico. Comente com eles que, nesse caso, as porcentagens são delimitadas no gráfico da seguinte maneira: divide-se o círculo que representa o gráfico em 100 partes, das quais três correspondem à água doce (3%) e 97, à água salgada (97%).
- A atividade 2 auxilia na interpretação dos dados do gráfico. Se os estudantes tiverem dificuldade para responder à atividade 2, pergunte qual é a quantidade de gotas que eles deverão colorir de azul e de verde. Incentive-os a conversar sobre o que essa atividade representa, a fim de conferir se todos percebem que os dados do gráfico e da atividade informam que, a cada 100 gotas de água na Terra, 97 gotas são de água salgada, correspondentes aos mares e oceanos. Assim, apenas 3 gotas são de água doce, correspondentes aos rios, lagos, lençóis freáticos e geleiras.
- Diga aos estudantes que uma das formas de localizar seres vivos é determinar a distância entre os planetas e suas estrelas. Se essa distância favorecer a existência de água líquida no planeta, considera-se que ele apresenta uma zona habitável.

BNCC E PNA

A abordagem da distribuição da água no planeta Terra contribui para os estudantes conhecerem algumas características do nosso planeta, desenvolvendo a habilidade **EF03CI07**. O gráfico apresentado nesta página e a atividade 2 favorecem o desenvolvimento de práticas da **numeração**, pois exploram a representação de dados por meio de gráficos e também o conhecimento intuitivo de porcentagem.

- Ao abordar o box **A presença de água em outros astros**, mostre aos estudantes uma imagem de Marte com suas calotas polares. Pergunte o que são as regiões brancas visíveis na imagem a fim de conferir se eles as associam às calotas polares. Depois, pergunte se existe água em Marte. Espera-se que eles compreendam que o gelo se refere à água no estado físico sólido. Sugestão de imagem disponível em: <https://www.sciencenews.org/article/mars-lake-underground-volcano>. Acesso em: 7 jun. 2021.

► Ao falar da importância da água para a sobrevivência, pergunte aos estudantes qual é a quantidade de água no corpo humano. Diga a eles que cerca de 70% do nosso corpo é formado por água e, por isso, é essencial manter a hidratação para manter a saúde. De acordo com o **Guia alimentar para a população brasileira**, desenvolvido pelo Ministério da Saúde, a quantidade de água recomendada varia de acordo com alguns fatores, como a idade e o peso da pessoa. Em geral, recomenda-se ingerir cerca de 2 litros por dia. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 7 jun. 2021.

Se julgar interessante, cite alguns benefícios do consumo de água na quantidade recomendada: regular a temperatura corporal; auxiliar na eliminação de determinadas substâncias do corpo; ajudar na absorção de nutrientes dos alimentos; auxiliar no metabolismo celular; prevenir o aparecimento de cálculos nos rins; melhorar a circulação sanguínea; e facilitar a digestão dos alimentos.

AVALIANDO

Objetivo

A atividade 3 permite avaliar se os estudantes são capazes de identificar diversas ações do cotidiano que envolvem o uso de água.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder, leve-os a se lembrarem de todas as situações do cotidiano que envolvem o uso de torneiras, mangueiras de água, chuveiros e válvulas de descarga. Se desejar, retorne a atividade sugerida na seção **Sugestão de estratégia inicial** deste **Manual do professor**.

PNA

Na atividade 3, ao escrever as atividades diárias que necessitam de água, os estudantes desenvolvem o componente **produção de escrita**.

A água é muito importante para diversas atividades que o ser humano realiza em seu cotidiano.



Uma pessoa consome em média 110 litros de água em suas atividades diárias.

► O ser humano utiliza a água para cozinhar os alimentos, por exemplo.



Escreva outras atividades diárias em que você e seus familiares utilizam água.

Resposta pessoal. Possíveis respostas: dar a descarga no vaso sanitário, escovar

os dentes, tomar banho, lavar roupa, saciar a sede, entre outras atividades.

Além do uso direto da água em nossas atividades cotidianas, há também o consumo da água utilizada na produção de alimentos, de vestuário e de objetos, a chamada **água invisível**.



Uma pessoa gasta em média 4 mil litros de água invisível por dia.

Veja a seguir a quantidade de água necessária para a fabricação de alguns produtos.

Item produzido	Quantidade de água utilizada
1 quilograma de carne bovina	15 000 litros
1 calça jeans	18 850 litros
1 smartphone	12 760 litros

Fonte de pesquisa: Água invisível: tudo o que é produzido gasta recursos naturais que você não vê. **Akatu**, 20 mar. 2017. Disponível em: <https://akatu.org.br/agua-invisivel-tudo-o-que-e-produzido-gasta-recursos-naturais-que-voce-nao-ve/#>. Acesso em: 22 jun. 2021.

Embora nosso planeta seja rico em água, a porcentagem desse recurso na forma líquida e doce é bastante restrita. A água não é um recurso inesgotável. Portanto, é necessário conservá-la da poluição e usá-la de maneira consciente.

Referências complementares

► Instituto Akatu. Disponível em:

<https://akatu.org.br/agua-invisivel-tudo-o-que-e-produzido-gasta-recursos-naturais-que-voce-nao-ve/>. Acesso em: 22 jun. 2021.

Site que apresenta o conceito de água invisível, também conhecida como água virtual.

- 4 Escreva no caderno a atitude que contribui para economizar água em cada uma das situações a seguir.



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

DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA SALGADA

A água salgada não pode ser consumida diretamente pelos seres humanos e por outros animais e nem pode ser utilizada, por exemplo, na irrigação de plantas. No entanto, existem tecnologias que possibilitam o processo de remoção dos sais da água, chamado **dessalinização**.

Uma das técnicas utilizadas nesse processo é a **destilação**. Nessa técnica a água salgada é armazenada em um tanque e aquecida até evaporar. O sal fica retido no tanque e o vapor é encaminhado para outro tanque, onde é resfriado para novamente assumir a forma líquida, porém, sem o sal.



● Usina de dessalinização por destilação, em Lanzarote, nas Ilhas Canárias, em 2015.

A dessalinização também pode ser realizada por um processo chamado **osmose reversa**, no qual a água passa por membranas permeáveis que separam o sal da água.

A dessalinização consome muita energia e é um processo caro. No entanto, esse processo pode ser uma solução para a falta de água potável no planeta. Em regiões áridas, como no sertão do Ceará, ou em países com poucas reservas de água doce, como Arábia Saudita e Israel, a dessalinização pode ser uma alternativa.

A: Armazenar água da chuva em cisternas; B: Manter a torneira fechada ao escovar os dentes; C: Manter a torneira fechada ao ensaboar a louça.

41

➤ Comente com os estudantes que em 1 litro de água do mar há por volta de 35 gramas de sal. Em seguida, pergunte se eles já ouviram falar no Mar Morto, um lago localizado no Oriente Médio. Diga que a quantidade de sal nele é quase dez vezes maior que a do mar, ou seja, há mais de 300 gramas de sal em cada litro de água. Essa característica faz a densidade da água do Mar Morto ser superior à densidade do corpo humano. Por isso, as pessoas que entram nele conseguem boiar facilmente.

A composição do Mar Morto impede o desenvolvimento de animais e plantas, encontrando-se nele apenas microrganismos. Essa é a razão de ter esse nome, pois, diferentemente

dos mares, esse lago não apresenta diversidade de vida.

➤ Ao abordar o boxe **Dessalinização da água salgada**, comente com os estudantes que essa é uma alternativa para obter água potável, porém, trata-se de um processo caro.

➤ Na dessalinização por osmose reversa, a água salgada é armazenada em um reservatório com uma membrana com pequenos poros, pelos quais apenas as moléculas de água passam graças a uma grande pressão exercida sobre o reservatório. Dessa forma, a água que atravessa a membrana é transportada para outro reservatório, deixando o sal retido.

AVALIANDO

Objetivo

➤ A atividade 4 permite avaliar se os estudantes identificam ações que contribuem para economizar água.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder à atividade 4, auxilie-os a identificar o que está ocorrendo em cada situação. Pergunte qual é o objeto apresentado na imagem A. Depois, leve-os a observar o encanamento a fim de conferir o que acontece com a água da chuva. Verifique se eles identificam que se trata de uma cisterna, cujo uso torna possível aproveitar a água da chuva em determinadas atividades, como lavar calçadas e roupas, dar descarga no vaso sanitário, entre outras. Nas imagens B e C, pergunte se é necessário manter a torneira aberta enquanto escovamos os dentes ou ensaboamos a louça, levando-os a identificar o que isso pode causar.

ATIVIDADE EXTRA

- Aplique a atividade a seguir para os estudantes conhecerem uma das maneiras de separar o sal da água.
- Encha um copo com água até três quartos de sua capacidade e misture uma colher de sal. Peça aos estudantes que verifiquem se é possível visualizar o sal misturado à água.
 - Despeje essa água em um prato e posicione-o em um local que receba luz solar diretamente até que a água evapore completamente.
 - Ao longo dos dias, instrua os estudantes a observar a água do prato, expondo-se à luz solar somente o tempo necessário para a observação e usando protetor solar.
- Ao final do experimento, pergunte-lhes o que eles observaram no prato. Espera-se que identifiquem que restou apenas um material esbranquiçado, o sal.

OBJETIVOS

- Reconhecer que o acesso à água potável é um direito de todos.
- Conhecer o problema da escassez de água no Brasil e no mundo.
- Descobrir o que dificulta o acesso à água potável e quais são as consequências disso.
- Propor medidas para economizar água e divulgá-las.

1 CONHECENDO O PROBLEMA

➤ Ao longo deste volume, são abordados diversos temas que incentivam os estudantes a compreender melhor o mundo e desenvolver a capacidade de atuar nele de maneira consciente, buscando transformá-lo com base em conhecimentos científicos e suas relações com a sociedade. Diante disso, destacam-se alguns temas de relevância nacional e mundial, que envolvem aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais.

Em 2010, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou que o acesso à água potável e segura é um direito humano, mas sabemos que na prática isso não ocorre em todo o mundo, especialmente em nosso país. Dessa forma, o acesso à água potável constitui um desses temas que merece ser discutido em sala de aula pois, além de ser um direito humano, envolve a saúde individual e coletiva.

Depois os estudantes lerem esta página, pergunte o que é água potável. Certifique-se de que eles a associam à água adequada para o consumo do ser humano.

Em seguida, pergunte a eles se já ouviram falar em rodízio de água ou rodízio de abastecimento. Em seguida, explique como ocorre o tratamento e a distribuição de água para a população, como funciona o rodízio de água e quando eles geralmente ocorrem. Diga que se trata de uma medida para racionalizar o consumo de água potável, principalmente em épocas de estiagem, procedimento aplicado em diversas regiões do Brasil, quando necessário.

➤ Comente também que as pessoas mencionadas nas manchetes não recebem água tratada em suas residências. Assim, elas geralmente obtêm água sem tratamento, o que pode prejudicar a saúde. Incentive-os a trocar ideias sobre essa situação, como as dificuldades que essas pessoas enfrentam. Oriente-os a pesquisar as doenças decorrentes do consumo de água sem tratamento.



COLETIVAMENTE

ACESSO À ÁGUA POTÁVEL

1 CONHECENDO O PROBLEMA

Em 2010, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou que o acesso à água potável tratada é um direito de todos e deve ser assegurado pelos Estados.

Leia as manchetes a seguir.

35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável no país

Disponível em: <https://cbic.org.br/35-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-acesso-a-agua-potavel-no-pais/>. Acesso em: 13 maio 2021.

1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável, dizem o UNICEF e a OMS

Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-dizem-unicef-oms>. Acesso em: 13 maio 2021.

Porcentagem total de abastecimento de água no Brasil, em 2019



No Brasil, 16% da população, cerca de 35 milhões de pessoas, não têm acesso à água tratada.

Fonte de pesquisa: Abastecimento de água 2019. SNIS. Disponível: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua>. Acesso em: 13 maio 2021

42

- Ajude os estudantes a interpretar os dados do mapa, que se referem à porcentagem. Comente, por exemplo, que, a cada 100 residências na Região Norte do Brasil, apenas cerca de 57,5 delas recebe água tratada. Repita esse raciocínio com os outros dados do mapa.

BNCC E PNA

Esta seção favorece o desenvolvimento dos Temas contemporâneos transversais **Educação ambiental** e **Educação para o consumo**, pois visa conscientizar os estudantes sobre a escassez de água potável no Brasil e no mundo, incentivando-os a buscar informações relativas ao município onde moram a fim de sugerir soluções para o problema. Esse conteúdo também promove o desenvolvimento das **Competências específicas de Ciências da Natureza 4, 5 e 6**.

A leitura das manchetes desta página contribui para o trabalho com os componentes **desenvolvimento de vocabulário** e **compreensão de textos**.

- a)** Com base nas manchetes, você acha que o direito de todos a água potável é uma realidade no Brasil e no mundo?

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

- b)** Escreva o número **1** na região brasileira que apresentou menor porcentagem de abastecimento de água e o número **2** na região que apresentou maior porcentagem, em 2019.

1 Norte. Nordeste. Centro-Oeste.

2 Sudeste. Sul.

● **universalização:** diz-se do que é acessível a todas as pessoas

Uma das dificuldades do acesso das pessoas à água potável, mesmo em países que têm disponibilidade de água doce, como o Brasil, é a falta de políticas públicas para investimento nesse setor. Previsões mostram que se os investimentos dos últimos anos forem mantidos, o Brasil atingirá a **universalização** do acesso ao serviço de água tratada apenas em 2050.

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

- c)** Em sua opinião, além da falta de investimento, quais são as outras possíveis causas da dificuldade de acesso à água potável pela população? Faça uma pesquisa caso necessário.

2 ORGANIZANDO AS IDEIAS

- a)** De que maneira você e seus familiares podem contribuir para reduzir o desperdício de água? **Respostas pessoais. Veja orientações complementares no Manual do professor.**
- b)** A falta de acesso à água potável pode causar problemas de saúde para as pessoas que consomem água sem o tratamento adequado. Faça uma pesquisa sobre esses problemas de saúde e **converse com um colega** sobre isso.

● Representação de pessoas usando água no cotidiano.



Imagens sem proporção.
Cores-fantasia.

43

Orientações complementares

- a)** Espera-se que os estudantes percebam que, embora a ONU tenha declarado o acesso à água potável tratada como um direito de todos, esse recurso não é de fato garantido a todas as pessoas do mundo. Os dados citados nas manchetes da página 42 exemplificam isso.
- c)** O objetivo desta questão é levar os estudantes a refletir sobre os principais problemas da falta de acesso à água potável, a fim de levantar seus conhecimentos prévios. Eles podem citar problemas como as atividades humanas que poluem os rios, os lagos e a água subterrânea; o aumento da população mundial; o desperdício de água; as mudanças climáticas que provocam longos períodos de estiagem; e a falta de ampliação da rede de distribuição de água.

- Se os estudantes apresentarem dificuldades para responder ao item **b**, pergunte o que os valores apresentados no mapa da página anterior representam. Espera-se que eles os associem aos valores de porcentagem de abastecimento, o que corresponde à resposta. Em seguida, oriente-os a listar esses valores no caderno, do menor para o maior, incluindo os nomes das respectivas regiões. Com isso, pergunte qual é o estado com o menor valor e qual número deve ser atribuído a ele (**1**). Faça o mesmo questionamento para o estado com o maior abastecimento.

- Ao abordar a falta de investimento no setor de abastecimento de água, leia o texto a seguir para os estudantes.

[...]

As taxas de desperdício ao longo da distribuição da água significam que para cada 100 litros de água captada, tratada e potável, 38 litros não chegam oficialmente a ninguém. De acordo com os índices divulgados, as perdas nos sistemas de distribuição brasileiros estão piorando com o passar dos anos. Em 2014, o país registrou perda de 36,7%, quatro anos depois, o indicador subiu 1,75 ponto percentual, chegando a 38,45%. A redução dessas taxas permitiria que mais pessoas tivessem acesso ao recurso [...]

WANZELLER, Marisa. Brasil tem 38,45% de perda de água potável no sistema de distribuição. **Correio Braziliense**, 5 jun. 2020. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/brasil/2020/06/05/interna-brasil,861515/brasil-tem-38-45-de-perda-de-agua-potavel-no-sistema-de-distribuicao.shtml>. Acesso em: 7 jun. 2021.

- Pergunte aos estudantes qual é o problema citado no texto. Espera-se que eles identifiquem a perda de água nas redes de distribuição. Depois, comente que isso geralmente está relacionado a vazamentos nos canos.

BNCC E PNA

O item **b** favorece o desenvolvimento de práticas da **numeração**, pois envolve números para identificar maiores e menores proporções ao identificar, com base nos dados de um mapa, quais regiões apresentam maiores e menores porcentagens de serviços de abastecimento de água. O item **c** incentiva os estudantes a pesquisar as possíveis causas da falta de acesso à água potável, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 5**.

2 ORGANIZANDO AS IDEIAS

BNCC E PNA

O item **a** incentiva os estudantes a refletir sobre suas ações cotidianas a fim de identificar hábitos que podem ser mudados para evitar o desperdício de água, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 8**.

Ao pesquisar os problemas de saúde provocados pelo consumo de água não tratada, no item **b**, os estudantes trabalham a **Competência específica de Ciências da Natureza 7**.

A pesquisa sugerida no item **b** contribui para o trabalho com os componentes **desenvolvimento de vocabulário e compreensão de textos**.

O item **c** contribui para o desenvolvimento da **literacia familiar**, pois os estudantes são orientados a realizar uma pesquisa com o auxílio dos familiares.

Orientações complementares

Espera-se que os estudantes citem que é possível economizar água em diversas situações cotidianas, como tomar banhos curtos e com o chuveiro desligado ao se ensaboar; fechar a torneira enquanto escova os dentes; aproveitar a água da chuva para lavar calçadas e carros; entre outras medidas.

Possíveis respostas: a contaminação por vírus, protozoários, bactérias e verminoses. Em geral, a contaminação por esses agentes causa dores abdominais, vômito, diarreia e intoxicações. Alguns casos podem levar à morte.

c) A resposta deste item é pessoal, pois depende da região onde cada estudante reside. Porém, antes de eles pesquisarem com os familiares, pergunte se é comum faltar água em suas casas. Assim, eles podem ter uma ideia da disponibilidade de água potável na região deles.

3 BUSCANDO SOLUÇÕES

BNCC

O item **c** incentiva os estudantes a agir coletivamente para tomar decisões quanto a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, contribuindo para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 8**.



c) No município onde você mora existe dificuldade de acesso à água potável? **Com os seus familiares**, faça um levantamento junto a órgãos específicos no município ou acesse o **site do Instituto Trata Brasil** para buscar informações sobre a falta de acesso à água potável em sua região. *Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.*



3 BUSCANDO SOLUÇÕES

a) Pesquise quais são os órgãos responsáveis para garantir o acesso a água potável na região onde você mora. Em seguida, organize uma campanha sobre o uso consciente da água e também para conscientizar as pessoas a cobrar desses órgãos o direito à água de qualidade. Para isso, siga as instruções a seguir.

- **Junte-se a quatro colegas e formem um grupo.** Conversem sobre as dificuldades de acesso à água potável existentes no bairro, município ou região onde moram e quais seriam as possíveis soluções. *Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.*
- Apresentem as propostas para o professor e o restante da turma.
- Façam um panfleto informando a população sobre a importância do uso consciente da água, apresentando medidas individuais de economia de água. Além disso, informem no panfleto quais são os órgãos responsáveis para garantir o acesso a água potável no município que você mora e a importância de cobrar desses órgãos uma iniciativa para reduzir os problemas de acesso à água de qualidade.
- Divulguem esse material para os familiares, os vizinhos e a comunidade escolar.



► Em alguns municípios, o tratamento de água é realizado em estações de tratamento de água (ETA). Explique que esse tipo de instalação é responsável pelo tratamento de água, eliminando impurezas para torná-la apta para o consumo. Nesse momento, se julgar interessante, acesse com eles o **site da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp)** para apresentar algumas etapas de tratamento da água. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>. Acesso em: 7 jun. 2021.

Orientações complementares

a) Espera-se que os estudantes identifiquem o nome da companhia responsável pela prestação de serviços de saneamento básico da região onde moram. Se houver inconsistências no abastecimento de água, espera-se que também identifiquem a causa. Além disso, eles devem escrever informações sobre o direito das pessoas à água potável e sobre algumas medidas de consumo consciente.

VAMOS INVESTIGAR

Resposta pessoal. Veja orientações complementares no Manual do professor.

- Como podemos identificar as características de diferentes tipos de solo em relação à infiltração e retenção de água?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 4 garrafas plásticas de 1 litro
- tesoura com pontas arredondadas
- algodão
- solo argiloso ou argila em pó
- solo arenoso ou areia de construção
- terra vegetal
- amostra de solo do entorno da escola
- água
- copo
- cronômetro

A Peça a um adulto que corte as garrafas ao meio, formando quatro funis com as partes superiores e quatro copos com as partes inferiores.

B Encaixe os funis nos copos e coloque algodão no fundo de cada um deles, enumerando os funis de 1 a 4.

C Coloque a areia no funil 1, a argila em pó no funil 2, a terra vegetal no funil 3 e o solo do entorno da escola no funil 4.

D Adicione 2 copos de água no funil 1 e marque o tempo que a água leva para escoar para o interior do copo. Repita o mesmo processo com os outros funis.

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

1. Em qual funil a água demorou mais tempo para escoar?
2. A quantidade de água nos copos das garrafas foi a mesma? Por que isso ocorreu?
3. Qual das amostras é mais permeável à água? E menos permeável?



Funis com as amostras de solo em seu interior.



Comece a marcar o tempo no instante que a água começar a cair do funil.

● **permeável:** capacidade de deixar a água ou outros líquidos passar facilmente

45

OBJETIVO

- Investigar a permeabilidade dos diferentes tipos de solo.

Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as características relacionadas à infiltração e à retenção de água. Se tiverem dificuldade para responder, pergunte se já observaram as características do solo e da areia de construção após uma chuva.
- Instrua os estudantes a não manusear a tesoura para cortar as garrafas, pois essa etapa deve ser realizada por um adulto.
- Oriente-os na elaboração de um quadro no caderno com os seguintes tópicos: número do funil; solo; cor; textura; tempo de escoamento.
- Durante a etapa de montagem C, oriente-os a usar uma luva de borracha fina para pegar o solo com as mãos. Eles devem sentir a textura de cada amostra e anotar as respectivas características. Peça-lhes que coloquem a mesma quantidade em cada funil, baseando-se em algum utensílio de medida.

Orientações complementares

1. A resposta depende do solo do entorno da escola. Entre as outras amostras de solo, a água geralmente demora mais tempo para escoar por causa do tamanho das partículas e do espaçamento entre elas.
2. Espera-se que os estudantes respondam que não, pois isso é influenciado pelo tamanho das partículas do solo e pelo espaço entre elas, ou seja, pela porosidade e pela permeabilidade. Em geral, solos com partículas menores retêm maior quantidade de água do que os solos com partículas maiores.
3. Espera-se que eles digam que o solo mais permeável é o arenoso e o menos permeável é o argiloso. Esclareça que a permeabilidade do solo é a capacidade que ele tem em deixar a água atravessá-lo.

- A coloração da argila pode variar de acordo com a amostra que os estudantes coletaram. Ela pode ter cores avermelhadas, acinzentadas, esbranquiçadas, entre outras tonalidades.

BNCC

A atividade prática desta página contribui para o desenvolvimento da **Competência específica de Ciências da Natureza 2**, pois os estudantes praticam procedimentos de investigação científica. Esta página também trabalha a habilidade **EF03CI09**, uma vez que eles investigam diversas amostras de solo, inclusive do entorno da escola, e observam algumas de suas características, como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas e permeabilidade.

- Aplique uma atividade prática semelhante à apresentada no início desta página. Para isso, providencie lupas, luvas e ferramentas de jardinagem e organize os estudantes em grupos. Oriente-os a passear pelo pátio da escola e a localizar áreas com solo. Usando as ferramentas de jardinagem, eles devem revolver o solo e, com a lupa, observar os componentes dele. Peça-lhes que anotem no caderno o local analisado e o que observaram quanto às respectivas características.
- Instrua-os a usar as luvas para manipular o solo, tomando cuidado para não machucar pequenos animais que encontrarem.
- Comente com eles que o esquema da estrutura da Terra mostrado nesta página é um modelo criado pelo ser humano, com base em dados e cálculos obtidos por meio de equipamentos. Enfatize que esses modelos representam fielmente os fenômenos e as estruturas de difícil acesso, como o centro da Terra.

Veja o experimento que Francisco e seu colega realizaram.

- 1** Utilizando uma lupa, o que Francisco e seu colega observaram na amostra de solo do jardim da escola?

Imagens sem proporção. Cores-fantasia.

Representação do experimento de Francisco e seu colega.

1. Espera-se que os estudantes observem a presença de pequenas rochas, partículas de solo, folhas secas, raízes de plantas e minhocas.

Como vimos, existem diversos tipos de solo e cada um deles apresenta diferentes componentes, como restos de seres vivos, água, ar e partículas e pedaços de rochas.

O solo é encontrado na superfície da **crosta terrestre**, uma das camadas que formam o planeta Terra.

Abaixo da camada de solo, é encontrado o **subsolo**, onde podemos encontrar minérios, reservas de petróleo e água.

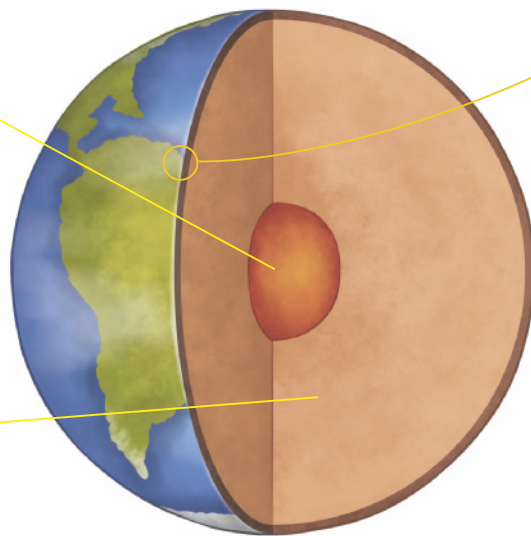
Núcleo

Camada mais interna e central da Terra, com cerca de 7000 quilômetros de diâmetro. Essa camada se localiza logo abaixo do manto e apresenta temperaturas que variam entre 3000 °C e 6000 °C.

Manto

Camada que fica abaixo da crosta terrestre, com cerca de 2900 quilômetros de espessura. Nessa camada, parte das rochas se encontra parcialmente derretida por causa da pressão e das temperaturas elevadas. Muitos dos fenômenos que surgem na crosta terrestre, como os terremotos e os vulcões, ocorrem por causa dos movimentos nessa camada.

Imagem sem proporção. Cores-fantasia.



● Representação da estrutura da Terra.

46

BNCC

As ilustrações desta página contribuem para desenvolver a habilidade **EF03CI09**, uma vez que os estudantes identificam diferentes componentes do solo. A **atividade prática** sugerida no início da página e na seção **Atividade extra** deste **Manual do professor** os auxiliam a desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 2**, pois são incentivados a investigar os componentes do solo da escola por meio de procedimentos científicos.

ATIVIDADE EXTRA

- Ao citar os diferentes componentes do solo, pergunte aos estudantes se eles já sabiam que havia ar entre suas partículas. Pergunte também se seria possível realizar um experimento para observar o ar presente no solo. Em seguida, proponha a eles a seguinte atividade:
 - Despeje água em um balde até a metade de sua capacidade.
 - Em um copo transparente, coloque solo do entorno da escola até a metade de sua capacidade.
 - No balde com água, mergulhe, verticalmente e vagarosamente, o copo com solo, segurando-o no fundo.
- Na sequência dessas etapas, haverá bolhas de ar saindo de dentro do solo e subindo até a superfície da água do balde. Nesse momento, pergunte aos estudantes o que está saindo do copo e subindo até a superfície. Espera-se que eles identifiquem o ar presente no solo. Explique que, ao entrar no solo, a água preenche os espaços e expulsa o ar que está entre as partículas dele.

Crosta terrestre

É a camada mais externa da Terra e onde vivem os seres vivos. A crosta terrestre pode ser continental ou oceânica.

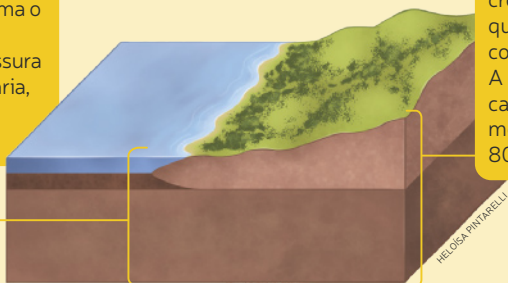
Imagem sem proporção.
Cores-fantasia.

Crosta oceânica

É a porção da crosta terrestre que forma o assoalho dos oceanos. A espessura dessa camada varia, em média, de 5 a 10 quilômetros.

Crosta continental

É a porção da crosta terrestre que forma os continentes. A espessura dessa camada varia, em média, de 30 a 80 quilômetros.



● Representação da crosta terrestre. Essa camada é representada pelos continentes e pelo fundo dos oceanos.

Veja a seguir um esquema que representa a formação do solo.

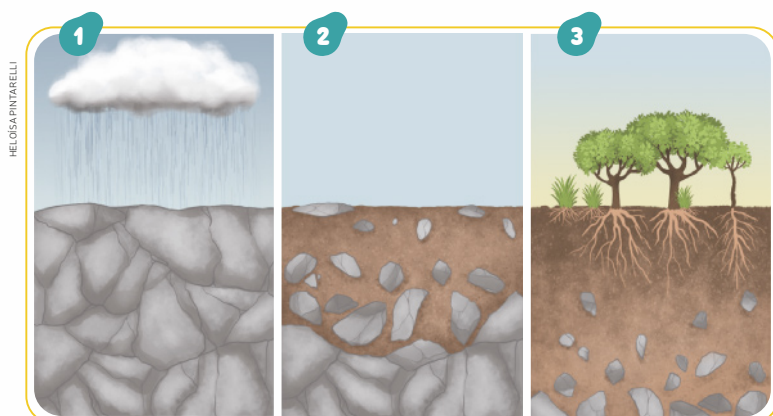


Imagem sem proporção.
Cores-fantasia.

● Representação do processo de formação do solo.

1 As rochas que formam a crosta terrestre ficam expostas à ação de diferentes fatores naturais, como os ventos, as chuvas, a luz solar e os seres vivos.

2 Ao longo de milhões de anos, essa exposição desgasta lentamente as rochas, quebrando-as em pequenos pedaços, cada vez menores, chamados partículas.

3 Essas partículas se juntam ao ar, à água e a restos de vegetais e animais, formando o solo. O processo de formação do solo é contínuo, ocorrendo até os dias atuais.

- Diga aos estudantes que, até o momento, a perfuração mais profunda que o ser humano conseguiu realizar na crosta terrestre ocorreu em 1970 na Rússia, atingindo 12 km de profundidade. Apesar disso, ainda foi muito longe do núcleo da Terra. Porém, esses estudos contribuíram para diversas descobertas científicas, pois revelaram novas espécies de fósseis e a presença de água a uma profundidade de, aproximadamente, 7 km. O projeto foi interrompido ao atingir 12 km de profundidade porque as rochas se encontravam em estado líquido, cuja temperatura é de 180 °C.
- Para ilustrar o processo de formação do solo e sua importância para a vida na Terra, leve para a sala de aula duas imagens: uma da Terra primitiva, em que as rochas estejam visíveis, e outra atual, de algum ambiente com plantas e animais. Mostre-as para os estudantes e informe que ocorreram muitas mudanças para a Terra apresentar as características atuais, com as diferentes plantas e animais. Entre essas mudanças, destaca-se a formação do solo, pois algumas plantas conseguiram se fixar no ambiente graças ao solo disponível, atraindo outros seres vivos, como os animais que se alimentam delas.

Referências complementares

- TEIXEIRA, Wilson et al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

Este livro apresenta diversas informações sobre as camadas da Terra, sobre a formação do solo e características dos diferentes tipos de solos. As informações apresentadas neste tema foram baseadas nesse livro.

AVALIANDO

Objetivo

➤ A atividade 2 permite avaliar se os estudantes identificam as camadas que fazem parte do modelo de estrutura da Terra.

Sugestão de intervenção

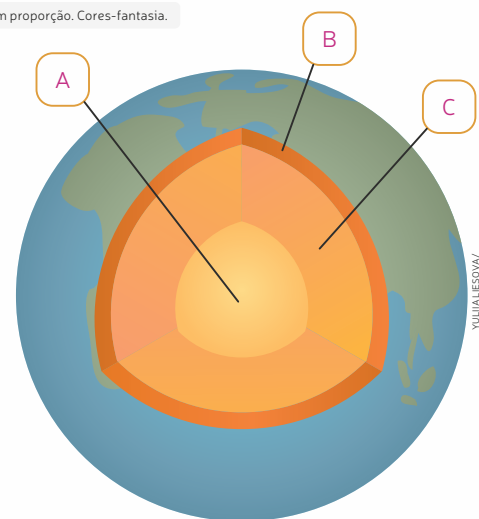
Se os estudantes não fizerem corretamente a associação, auxilie-os a primeiro identificar a camada mais externa, **B**. Para isso, pergunte em qual camada da Terra conseguimos observar os continentes, o solo, a vegetação e a água dos oceanos, mares, rios e lagos. Ou seja, a camada onde os seres podem ser encontrados. Em seguida, diga que, quanto mais profunda a camada, maior é a pressão sobre as rochas, e maior a temperatura. Diga que a próxima camada será formada tanto por materiais sólidos quanto por líquidos, pois as rochas começam a se fundir. Dessa forma, espera-se que os estudantes sejam capazes de associá-la ao item **C**. Por fim, pergunte se a camada mais interna corresponde ao centro do planeta, que apresenta a maior temperatura.

Leve para a sala de aula uma amostra de argila em pó e uma amostra de areia. Entente os estudantes a manipulá-las para observar, com uma lupa, as diferenças no tamanho das partículas desses dois componentes.

Medeça essas amostras e oriente-os a observar o que ocorre. Espera-se que eles percebam que as partículas de argila se agrupam formando uma massa, o que não acontece com a areia.

2 Localize na imagem a camada à qual se refere cada uma das afirmativas a seguir. Imagem sem proporção. Cores-fantasia.

- A** Camada mais interna e central da Terra, onde as temperaturas podem atingir 6 000 °C.
- B** Camada que envolve externamente a Terra, onde é encontrado o solo e vivem os seres vivos.
- C** Camada na qual parte das rochas se encontra parcialmente derretida por causa da pressão e das temperaturas elevadas.



● Representação das camadas internas da Terra.

O solo é formado por diferentes partículas, como areia, argila e calcário e por matéria orgânica. Além disso, o solo apresenta seres vivos, ar e água.

Dependendo de seus componentes, o solo tem diferentes características, como cor e textura. Além disso, alguns solos são mais permeáveis que outros, ou seja, têm a capacidade de deixar a água passar mais facilmente. Vamos estudar a seguir cada uma dessas características.

TEXTURA DO SOLO

As partículas de areia e de argila que formam o solo têm diferentes tamanhos. Assim, dependendo da quantidade dessas partículas, o solo apresenta texturas distintas.

Imagens sem proporção.

As partículas de argila são menores do que as partículas de areia.



● Argila.

As partículas de areia são maiores do que as partículas de argila.



● Areia.

48

BNCC

O trabalho com esta página leva os estudantes a desenvolver a habilidade **EF03CI09**, pois comparam as texturas representadas nas fotografias dos diferentes tipos de solo.

Referências complementares

➤ INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA (IFSC). **Triângulo textural**. Disponível em: http://docente.ifsc.edu.br/joao.quoos/textura_solo/textura.html. Acesso em: 8 jun. 2021.

Esse link apresenta um gráfico triangular, usado para identificar os tipos de solo. A textura dos solos pode ser classificada de acordo com a porcentagem de três componentes: argila, areia e silte. Este último consiste em partículas menores que as da areia e maiores que as da argila. Portanto, quando são analisados, sabe-se a proporção desses três componentes, cujas informações podem ser representadas em um gráfico triangular, chamado triângulo textural, a fim de classificar o solo.

COR DO SOLO

A quantidade de minerais e de matéria orgânica interfere na cor do solo. Observe as cores dos solos representados nas fotografias a seguir.

- 3 Associe-os aos respectivos tipos de partículas que os compõem e a suas cores. *Explique aos estudantes que a maioria dos solos é formada uma mistura de partículas em diferentes proporções.*

A Solos ricos em argila, geralmente, apresentam cor avermelhada.

B Solos ricos em matéria orgânica, geralmente, apresentam coloração escura.

C Solos ricos em calcário apresentam cor esbranquiçada.

D Solos ricos em areia apresentam coloração clara.

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



- Agora, contorne a fotografia que representa o solo encontrado no quintal da sua casa, ou próximo a ela. *Resposta pessoal. O objetivo desta atividade é levar os estudantes a perceber os tipos de partículas e a cor do solo encontrado no local onde eles vivem.*

49

- Na atividade 3, se os estudantes apresentarem dificuldade, oriente-os a observar a coloração do solo de cada fotografia para verificar se algo o está cobrindo. Na descrição do solo rico em argila (A), eles podem ter dúvida entre a imagem da plantação e a da floresta, pois grande parte do solo da floresta está coberta por restos de plantas. Pergunte a eles se os restos de plantas são matéria orgânica e qual é a coloração do respectivo solo. Eles também podem ter dificuldade para identificar o solo rico em calcário e a areia, uma vez que ambos apresentam coloração clara. Nesse caso, leve-os a identificar o local (praia), questionando-os a respeito do respectivo tipo de solo. Por fim, diga-lhes que o calcário tem finalidades comerciais, por isso esse solo pode passar por escavações para a extração dessa rocha.

- Na questão ao final da atividade, peça aos estudantes que observem as características do solo próximo ao local onde moram a fim de identificar qual das fotografias apresenta um solo similar. Se preferir, eles podem fotografar o solo e comparar as imagens.

ATIVIDADE EXTRA

- Pergunte aos estudantes se o solo da superfície mantém as mesmas características à medida que é escavado. Depois de responderem, apresente uma imagem do perfil de um solo que mostre a mudança na composição. Sugestão de imagem disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355219/14179066/Luvissolo_perfil.jpg. Acesso em: 8 jun. 2021. Em seguida, pergunte-lhes se as características do solo mudam ou se elas são iguais às da superfície até o final da escavação. Questione-os sobre o motivo de a superfície exibir uma coloração mais escura.

Espera-se que eles constatem a mudança nas características do solo, pois sua coloração se altera visivelmente, e que associem a coloração mais escura da superfície à presença de maior quantidade de matéria orgânica.

BNCC

Esta página contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF03CI09**, uma vez que os estudantes observam fotografias de locais com solos de diferentes colorações, relacionando-as a seus principais componentes.

AVALIANDO

Objetivo

► A atividade 4 permite avaliar se os estudantes entenderam a relação entre o tamanho das partículas e a porosidade do solo.

Sugestão de intervenção

Se os estudantes apresentarem dificuldade para identificar o item correto, oriente-os a criar um quadro no caderno conforme o modelo a seguir, assinalando as células com as características correspondentes.

	Solo rico em	
	argila	areia
Maior partícula		x
Menor partícula	x	
Maior porosidade		x
Menor porosidade	x	

Após criarem o quadro e o assinarem corretamente, peça-lhes que façam novamente os itens da atividade 4 a fim de identificar o item com essas informações.

POROSIDADE DO SOLO

As partículas do solo apresentam espaços entre si, chamados **poros**, que são preenchidos por ar e por água. Quanto maior o tamanho desses poros, mais poroso é o solo.

Imagens sem proporção.
Cores-fantasia

Representação dos poros entre as partículas do solo.



Quanto menor o tamanho das partículas que compõem o solo, menores os espaços (poros) entre elas. Portanto, menor será a porosidade do solo.

- 4 Observe novamente o tamanho das partículas de areia e de argila mostradas na página 48. Agora, marque um **X** na opção correta em relação à porosidade dos solos formados por essas partículas.
- ☒ Os solos ricos em argila apresentam menor porosidade do que os solos ricos em areia, pois as partículas que os formam são menores.
- ☐ Os solos ricos em argila apresentam maior porosidade do que os solos ricos em areia, pois as partículas que os formam são maiores.
- ☐ Os solos ricos em argila apresentam menor porosidade do que os solos ricos em areia, pois as partículas que os formam são maiores.

PERMEABILIDADE DO SOLO

O tamanho e a quantidade de poros no solo interferem na passagem da água por ele. Assim, podemos dizer que a permeabilidade tem relação com a porosidade.

- 5 Se despejarmos água sobre as amostras ao lado, a água escoará mais facilmente por qual delas? Justifique sua resposta.



Amostras de solo.

50

Espera-se que os estudantes respondam a amostra do solo da praia (rico em areia). Isso ocorre porque, no solo rico em areia, os poros são maiores e mais numerosos, sendo mais permeável.

BNCC

Ao tratar das características de porosidade e permeabilidade dos solos, esta página favorece o desenvolvimento da habilidade EF03CI09.

A análise do experimento da atividade 5 com relação à porosidade incentiva os estudantes a recorrer a conhecimentos e procedimentos científicos, contribuindo assim para desenvolver as **Competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3**.

AVALIANDO

Objetivo

► A atividade 5 permite verificar se os estudantes são capazes de presumir a propriedade de permeabilidade das amostras de solo com base no tamanho de suas partículas.

Sugestão de intervenção

Antes de os estudantes responderem a esta atividade, leve-os a se lembrarem do experimento realizado na seção **Vamos investigar** da página 45 e pergunte-lhes qual foi a sensação ao tocarem cada tipo de solo. Se não se lembrarem, oriente-os a consultar o quadro que elaboraram. Posteriormente, peça-lhes que identifiquem os tipos de solo apresentados na imagem desta atividade e digam quais eram os mais ásperos e os mais suaves ao tato. Pergunte qual é a relação da textura com o tamanho das partículas e qual seria a permeabilidade da amostra argilosa e a da arenosa.

6 Analise as afirmações a seguir e marque **V** para as informações verdadeiras e **F** para as falsas.

- V** **a)** O solo tem diferentes componentes, como rochas, folhas secas, raízes, animais, água e ar.
- V** **b)** O solo se forma e pode ser encontrado na crosta terrestre.
- F** **c)** Na superfície da Terra, existe somente um tipo de solo.

Agora, reescreva as frases que contêm informações falsas corrigindo-as.

c. Na superfície da Terra, existem tipos de solo distintos, com diferentes características.

7 Leia as dicas a seguir e ajude Catarina a identificar corretamente os solos **A**, **B** e **C**.

O solo **A** é composto de partículas menores do que os solos **B** e **C**.

O solo **B** apresenta coloração escura. O solo **A** retém mais água do que os solos **B** e **C**.



● Catarina.

solo **C**



● Solo rico em areia.

solo **A**



● Solo rico em argila.

solo **B**



● Solo rico em matéria orgânica.

51

BNCC E PNA

Ao reescrever as afirmações incorretas da atividade **6**, os estudantes desenvolvem os componentes **compreensão de textos** e **produção de escrita**.

A atividade **7**, por sua vez, contribui para desenvolver a habilidade **EF03CI09**, pois incentiva os estudantes a identificar diferentes tipos de solo comparando suas características.

➤ Se os estudantes apresentarem dificuldade para responder à atividade **6**, leia com eles cada item e faça-lhes questionamentos para auxiliá-los a identificar os verdadeiros e os falsos. Ao ler o item **a**, pergunte se os solos são formados apenas por um componente, lembrando-os de que em vários locais do livro classificamos os solos em “ricos em argila”, “ricos em areia” etc. Eles devem compreender que, ao nos referirmos ao componente predominante, sabemos que ele não é o único presente no solo. Peça-lhes também que observem novamente a ilustração no início da página **46** e relembre-os do experimento sugerido na página **46** deste **Manual do professor** sobre a presença do ar no solo, caso vocês o tenham realizado. No item **b**, pergunte quais foram as três camadas da Terra estudadas neste tema e qual delas era a mais externa. Espera-se que os estudantes se lembrem da crosta terrestre, do manto e do núcleo. Em seguida, reforce a ideia de que existem rochas na superfície da Terra e pergunte como o solo se forma. O objetivo é lembrá-los de que o solo se forma na crosta terrestre. Depois de ler o item **c**, pergunte-lhes se todos os solos são iguais ou se o solo da praia, por exemplo, pode ser diferente do solo de florestas ou do solo conhecido como terra roxa. Para corrigirem o item incorreto **c**, leve-os a se recordarem das diferentes características que os solos apresentam, como aparência, tamanho das partículas e permeabilidade.

➤ Durante a atividade **7**, os estudantes observarão a imagem de um solo argiloso sem a coloração vermelha. Portanto, diga que há solos argilosos de outras colorações. Se apresentarem dificuldade nesta atividade, peça-lhes que anotem as características de cada solo, conforme o quadro a seguir.

Solo		
A	B	C
Menores partículas.	Coloração escura.	
Maior retenção de água.		

Assim, eles deverão identificar primeiro os solos com mais descrições e, por último, o tipo de solo sem descrição.

- Caso os estudantes tenham dificuldade para fazer as associações na atividade 1, faça os seguintes questionamentos: “Qual imagem mostra um ser vivo utilizando o próprio solo para se abrigar?”; “Qual das imagens apresenta a utilização de argila do solo para fabricar um utensílio?”; “Qual imagem apresenta o solo como base ou suporte em uma construção?”; “Qual imagem mostra o cultivo de plantas?”; “Qual imagem mostra animais pastando?”.
- Mostre a eles outras fotografias que representem a importância do solo para os seres vivos, como minhocas no interior do solo (viver e se alimentar), um joão-de-barro construindo seu ninho (construir abrigo) e uma planta fixada no solo, absorvendo nutrientes (fixação e absorção de nutrientes). Em seguida, peça-lhes que digam qual é a importância dele em cada situação.
- Mostre-lhes também fotografias que representem outras atividades que o ser humano desenvolve utilizando o solo, como extração de minérios e construção de pontes e de rodovias.

TEMA 8

IMPORTÂNCIA DO SOLO PARA OS SERES VIVOS

- 1 Associe as imagens às importâncias do solo para os seres humanos e para outros seres vivos. *As legendas das imagens não foram inseridas para não comprometer a realização da atividade.*



Imagens sem proporção.



- | | |
|---|--|
| A Abrigo. | E Cultivo de plantas e obtenção de alimentos. |
| D Extração de matéria-prima para a fabricação de produtos. | C Criação de animais. |
| B Realização de construções. | |

52

BNCC

Ao apresentar diversas situações em que os seres humanos e outros seres vivos fazem uso do solo, esta página contribui para o desenvolvimento da habilidade EF03CI10.

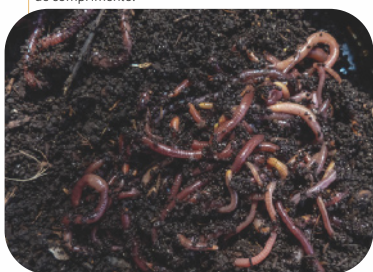
Como vimos, alguns seres vivos utilizam o solo para obter alimentos ou abrigo e outros se fixam no solo e dele absorvem água e nutrientes.

Muitas dessas relações são essenciais para a conservação e a qualidade do solo. Veja a seguir.

A cobertura vegetal, por exemplo, protege o solo da ação das chuvas e dos ventos. Já a presença de alguns animais, como as minhocas, auxilia a entrada de ar e de água no interior do solo.

Minhocas no solo. Esses animais também auxiliam na nutrição do solo por meio da produção do **húmus**.

Minhoca: pode atingir até 25 centímetros de comprimento.



O ser humano pode utilizar o solo para cultivar plantas e criar animais para a alimentação, realizar construções, extrair minérios e matéria-prima usada na fabricação de diversos produtos, entre outras atividades.

A **agricultura** é a atividade de cultivar plantas. Ela envolve várias técnicas de preparo do solo para o plantio.

O cultivo de plantas é uma das principais atividades econômicas do Brasil e é praticado pelo ser humano há milhares de anos.



● Pintura na tumba de Nakht, no Egito. Nessa pintura, vemos egípcios preparando o solo para o plantio. No Egito Antigo, os egípcios utilizavam diferentes ferramentas e técnicas para cultivar plantas no solo.

Agricultor preparando o solo para o plantio, em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, em 2019.



● **húmus**: parte do solo que contém grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, principalmente restos de plantas

53

- Antes de iniciar o assunto sobre agricultura, faça uma avaliação prévia dos conhecimentos dos estudantes. Pergunte se eles sabem o que é a agricultura e o que é necessário para o agricultor iniciar uma plantação. Pergunte se os agricultores somente espalham as sementes no solo ou se o preparam antes do plantio.
- Promova uma conversa sobre a importância do trabalho dos agricultores, levando-os a reconhecer que esses trabalhadores são responsáveis por produzir os alimentos que consumimos, além da matéria-prima para fabricar muitos produtos, como o algodão usado na fabricação de roupas. Se possível, convide um agricultor para conversar com a turma sobre seu trabalho.
- Se julgar conveniente, peça aos estudantes que comparem a pintura egípcia apresentada na página com a fotografia do trator arando o solo. Em seguida, pergunte a eles quais são as principais mudanças que perceberam entre as técnicas de plantio representadas na pintura e as técnicas usadas atualmente. Se tiverem dificuldade para responder a essa questão, peça-lhes que observem a pintura a fim de identificar as atividades representadas. Ajude-os a identificar algumas delas, como a derrubada de árvores, o preparo do solo, a semeadura e o trabalhador colhendo frutos em uma árvore. Pergunte como essas atividades estão sendo realizadas, com a intenção de levá-los a identificar que a maioria delas é realizada de forma braçal, envolvendo muitas pessoas, ferramentas simples e animais. Após avaliarem a pintura, instrua-os a observar a fotografia atual e pergunte se a pessoa retratada está se esforçando tanto quanto as representadas na pintura. Com base nisso, explique que o uso de tratores dispensa a tração animal, além de abranger áreas maiores e de forma mais rápida.

BNCC

A abordagem desta página leva os estudantes a desenvolver a habilidade **EF03CI10**, pois os incentiva a conhecer a importância do solo para a agricultura.

A discussão sobre a importância do trabalho dos agricultores, sugerida neste **Manual do professor**, contribui para desenvolver a **Competência específica de Ciências da Natureza 4**.

- Leia em voz alta com os estudantes as descrições das técnicas apresentadas neste box. Compare essas técnicas com os cuidados necessários ao plantar um vegetal em um vaso. Com as ferramentas de jardinagens, revolvemos o solo (aração), colocamos adubos, geralmente esterco (adubação), e regularmente umedecemos o solo (irrigação). No entanto, por ser em grande escala, tais ações nas plantações ocorrem por meio de modernos equipamentos.
- Comente com eles que existem outras técnicas usadas para preparar o solo para o cultivo, como a drenagem. Além disso, os agricultores usam outros processos para cultivar as plantas desde o início de seu desenvolvimento até a colheita.

Orientações complementares

- O objetivo desta atividade é incentivar os estudantes a buscar informações confiáveis sobre drenagem. Espera-se que eles abordem a técnica de drenagem, a qual consiste em retirar o excesso de água do solo. Antes de aplicá-la, é comum verificar a origem do excesso de água no local a fim de fazer a drenagem com escavações de valas ou túneis no terreno, por onde a água escorre, ou construir uma rede de canais que recolham a água em excesso no solo.

TÉCNICAS DE PREPARO DO SOLO PARA O CULTIVO

Para que as plantas se desenvolvam adequadamente, o solo precisa ser fértil, ou seja, apresentar quantidades adequadas de ar, de água e de nutrientes. Algumas técnicas, como a aração, a adubação e a irrigação, ajudam a manter as condições do solo adequadas ao cultivo das plantas.

A **aração** é uma técnica que consiste em revirar o solo, abrindo espaços para facilitar a entrada de água e de ar. Ela pode ser realizada manualmente com enxada ou com o uso de máquinas, como tratores.



ALFREDO PULSAR IMAGENS

- Agricultor arando o solo para o plantio com um trator, em Herculândia, São Paulo, em 2019.

A **adubação** é uma técnica que consiste em adicionar nutrientes ao solo por meio de adubos. Os adubos químicos são produzidos em indústrias e os adubos orgânicos são de origem natural, como fezes de animais e restos de vegetais.



RICARDO TELES/PULSAR IMAGENS

- Trator adubando o solo para o plantio de cana-de-açúcar, em Morro Agudo, São Paulo, em 2021.

A **irrigação** é uma técnica que consiste em adicionar água ao solo, de maneira controlada e em quantidade suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas.



DLMOUTUGAS/SHUTTERSTOCK.COM

- Irrigação de uma plantação de soja, em Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, em 2021.



- Você sabia que o excesso de água pode prejudicar o desenvolvimento das plantas? Faça uma pesquisa sobre uma técnica de cultivo que ajuda a eliminar o excesso de água no solo.

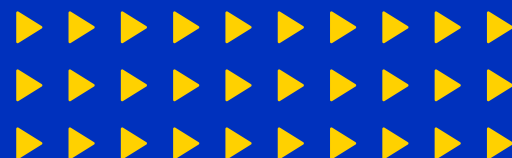
Resposta pessoal. Veja orientações complementares no **Manual do professor**.

54

BNCC

O conteúdo desta página auxilia os estudantes a desenvolver a habilidade **EFO3CI10**, pois os incentiva a conhecer algumas das técnicas agrícolas aplicadas no solo.

- Após os estudantes responderem à questão do final do box, explique que os solos alagados dificultam o fornecimento de gás oxigênio para as raízes e para os microrganismos do solo, afetando o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Existem vários motivos que podem causar a má drenagem do solo, entre eles estão a grande quantidade de argila e a compactação do solo. Por isso, é necessário estudar previamente o solo e a topografia do local. A drenagem é um processo que ocorre naturalmente, porém cada solo possui uma capacidade específica de drenagem. Ao conhecer as características do solo e da planta, o agricultor é capaz de plantar uma cultura de acordo com a tolerância em relação à quantidade de água.



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/**

