

APRENDER JUNTOS

Componente
curricular:
Ciências da
Natureza

4

CIÊNCIAS

ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL
4º ANO



Editores responsáveis:
Filipe Faria Berçot
Isis Ridão Teixeira

Organizadora: SM Educação
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida por SM Educação.

LIVRO DO
PROFESSOR



APRENDER JUNTOS

Componente curricular:
Ciências da Natureza

4

CIÊNCIAS

**ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL
4º ANO**

EDITORES RESPONSÁVEIS:

FILIPPE FARIA BERÇOT

Licenciado em Biologia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).
Mestre em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz).
Doutor em Ciências pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).
Editor e elaborador de conteúdo para materiais didáticos.

ISIS RIDÃO TEIXEIRA

Bacharela em História pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da USP.
Editora e elaboradora de conteúdo para materiais didáticos.

Organizadora: SM Educação

Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por SM Educação.

São Paulo, 9ª edição, 2025.

**LIVRO DO
PROFESSOR**



Aprender Juntos Ciências 4

© SM Educação

Todos os direitos reservados

Direção editorial André Monteiro
Gerência editorial Lia Monguilhott Bezerra
Edição executiva Isis Ridão Teixeira

Edição: Filipe Faria Berçot (coord.),
Danele Saraçol Tusnski, Daniela
Muramatsu, Tatiana Novaes Vellido

Colaboração técnico-pedagógica: Ana
Paula dos Santos, Kelly Cristina Oliveira
(diversidade e inclusão)

Suporte editorial: Camila Alves Batista,
Fernanda de Araújo Fortunato

Coordenação de preparação e revisão

Cláudia Rodrigues do Espírito Santo
Revisoras responsáveis: Clara Fernandes,
Beatriz Nascimento
Preparação: Clara Fernandes, Érica Aguiar
Lamas, Mariana Masotti
Revisão: Andrea Bassoto Gatto, Beatriz
Nascimento, Cárita Ferrari Negromonte,
Eduardo Rocha Neto, Fátima Valentina
Cezare Pasculli, Maira de Freitas
Cammarano

Coordenação de design

Gilciane Munhoz
Design: Camila Ueki, Lissa Sakajiri, Paula
Maestro, Thatiana Kalaes

Coordenação de arte

Vitor Trevelin
Edição de arte: Vivian Dumelle
Assistência de produção: Júlia Stacciarini
Teixeira

Coordenação de iconografia

Josiane Laurentino
Pesquisa iconográfica: Adriana Neves
Tratamento de imagem: Marcelo Casaro

Capa

Paula Maestro
Ilustração da capa: Carol Rempto

Projeto gráfico Editoração eletrônica

APIS Design
Essencial Design

Pré-impressão

Fabricação

Impressão

Américo Jesus, Mauro Moreira
Alexander Maeda

Elaboração de originais

Danele Saraçol Tusnski

Bacharel em Física pela Universidade
Federal do Rio Grande (FURG).
Formação Pedagógica em Física pela
Universidade de Franca (Unifran).
Mestre em Física Teórica pelo Instituto de
Física Teórica (IFT) da Universidade
Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
(Unesp).
Doutora em Ciências e Aplicações
Geoespaciais pela Universidade
Presbiteriana Mackenzie (UPM).
Editora e elaboradora de conteúdos para
materiais didáticos.

Filipe Faria Berçot

Licenciado em Biologia pela Universidade
Estadual do Norte Fluminense (UENF).
Mestre em Ensino em Biociências e Saúde
pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz).
Doutor em Ciências pelo Instituto de
Biociências da Universidade de
São Paulo (USP).
Editor e elaborador de conteúdos para
materiais didáticos.

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

Aprender juntos ciências 4 / editores responsáveis
Filipe Faria Berçot, Isis Ridão Teixeira ;
organizadora SM Educação ; obra coletiva
concebida, desenvolvida e produzida por SM
Educação. -- 9. ed. -- São Paulo : Edições SM,
2025. -- (Aprender juntos)

ISBN 978-85-418-3873-3 (aluno)
ISBN 978-85-418-3878-8 (professor)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Berçot, Filipe
Faria. II. Teixeira, Isis Ridão. III. Série.

25-294022.0

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibele Maria Dias — Bibliotecária — CRB-8/9427

9ª edição, 2025



SM Educação

Avenida Paulista, 1842 - 18º andar, cj. 185, 186 e 187 - Condomínio Cetenco Plaza
Bela Vista 01310-945 São Paulo SP Brasil

Tel. 11 2111-7400

atendimento@grupo-sm.com

www.smeduacao.com.br

APRENDER JUNTOS

Componente curricular:
Ciências da Natureza

4

CIÊNCIAS

ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL
4º ANO

EDITORES RESPONSÁVEIS:

FILIPE FARIA BERÇOT

Licenciado em Biologia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).
Mestre em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz).
Doutor em Ciências pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).
Editor e elaborador de conteúdo para materiais didáticos.

ISIS RIDÃO TEIXEIRA

Bacharela em História pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da USP.
Editora e elaboradora de conteúdo para materiais didáticos.

Organizadora: SM Educação

Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por SM Educação.

São Paulo, 9ª edição, 2025.

LIVRO DO
ESTUDANTE



Aprender Juntos Ciências 4

© SM Educação

Todos os direitos reservados

Direção editorial André Monteiro

Gerência editorial Lia Monguilhott Bezerra

Edição executiva Isis Ridão Teixeira

Edição: Filipe Faria Bercot (coord.),
Daneele Saraçol Tusnski, Daniela
Muramatsu, Tatiana Novaes Véttilo

Colaboração técnico-pedagógica: Ana
Paula dos Santos, Kelly Cristina Oliveira
(diversidade e inclusão)

Suporte editorial: Camila Alves Batista,
Fernanda de Araújo Fortunato

Coordenação de preparação e revisão

Cláudia Rodrigues do Espírito Santo

Revisoras responsáveis: Clara Fernandes,
Beatriz Nascimento

Preparação: Clara Fernandes, Érica Aguiar
Lamas, Mariana Masotti

Revisão: Andrea Bassoto Gatto, Beatriz
Nascimento, Cárta Ferrari Negromonte,
Eduardo Rocha Neto, Fátima Valentina
Cezare Pasculli, Maira de Freitas
Cammarano

Coordenação de design

Gilciane Munhoz

Design: Camila Ueki, Lissa Sakajiri, Paula
Maestro, Thatiana Kalaes

Coordenação de arte

Vitor Trevelin

Edição de arte: Vivian Dumelle

Assistência de produção: Júlia Stacciarini
Teixeira

Coordenação de iconografia

Josiane Laurentino

Pesquisa iconográfica: Adriana Neves

Tratamento de imagem: Marcelo Casaro

Capa

Paula Maestro

Ilustração da capa: Carol Rempto

Projeto gráfico

APIS Design

Editoração eletrônica

Essencial Design

Pré-impressão

Américo Jesus, Mauro Moreira

Fabricação

Alexander Maeda

Impressão

Elaboração de originais

Daneele Saraçol Tusnski

Bacharel em Física pela Universidade

Federal do Rio Grande (FURG).

Formação Pedagógica em Física pela

Universidade de Franca (Unifran).

Mestre em Física Teórica pelo Instituto de

Física Teórica (IFT) da Universidade

Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

(Unesp).

Doutora em Ciências e Aplicações

Geoespaciais pela Universidade

Presbiteriana Mackenzie (UPM).

Editora e elaboradora de conteúdos para

materiais didáticos.

Filipe Faria Bercot

Licenciado em Biologia pela Universidade

Estadual do Norte Fluminense (UNF).

Mestre em Ensino em Biociências e Saúde

pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz).

Doutor em Ciências pelo Instituto de

Biociências da Universidade de

São Paulo (USP).

Editor e elaborador de conteúdos para

materiais didáticos.

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

Aprender juntos ciências 4 / editores responsáveis

Filipe Faria Bercot, Isis Ridão Teixeira ;

organizadora SM Educação ; obra coletiva

concebida, desenvolvida e produzida por SM

Educação. -- 9. ed. -- São Paulo : Edições SM,

2025. -- (Aprender juntos)

ISBN 978-85-418-3873-3 (aluno)

ISBN 978-85-418-3878-8 (professor)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Bercot, Filipe

Faria. II. Teixeira, Isis Ridão. III. Série.

25-294022.0

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibele Maria Dias — Bibliotecária — CRB-8/9427

9ª edição, 2025



SM Educação

Avenida Paulista, 1842 - 18º andar, cj. 185, 186 e 187 - Condomínio Cetenco Plaza

Bela Vista 01310-945 São Paulo SP Brasil

Tel. 11 2111-7400

atendimento@grupo-sm.com

www.smeducacao.com.br

Apresentação

Olá, **estudante!**

O livro que você tem em mãos foi feito **especialmente** para você.

Ele traz um conjunto de conteúdos, como textos e imagens, **cuidadosamente** escolhidos e elaborados para apoiar seu desenvolvimento na **escola** e em outros contextos de sua **vida**.

Esperamos que cada atividade desta obra ajude você e os colegas a **compreender o mundo** em que vivemos e a **criar soluções** cada vez melhores para superar os desafios individuais e coletivos.

Depois de você, outras crianças vão usar este livro. Por isso, é importante **cuidar bem dele** ao longo do ano, sem fazer anotações em suas páginas. Desse modo, você ajuda os estudantes que vão aprender com esta obra nos **próximos anos**. Outros estudantes também estão cuidando bem dos **livros que você vai utilizar** nos próximos anos. Esse **ciclo de cuidado** com os elementos de uso coletivo é essencial para a manutenção dos materiais didáticos e dos espaços da escola, da comunidade e da família.

Vamos lá?

Tenha um excelente ano!

Equipe editorial

Conheça seu livro

Conhecer seu livro didático vai ajudar você a aproveitar melhor as oportunidades de aprendizagem que ele oferece. Este volume contém 12 capítulos, distribuídos em 4 unidades. Veja como ele está organizado.



Abertura de unidade

Essas páginas marcam o início de cada unidade. Imagens, textos e atividades vão convidar você a refletir sobre os temas que serão desenvolvidos ao longo das unidades.

Abertura do livro

Boas-vindas

As atividades que iniciam o livro são uma oportunidade para você colocar em prática o que já sabe antes de começar os estudos deste ano.



Desenvolvimento do assunto

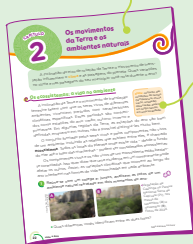
Os textos, as imagens e as atividades destas páginas levarão você a compreender o conteúdo apresentado.

Abertura de capítulo

Na abertura de cada capítulo, uma pergunta inicial vai ajudar você a lembrar o que já sabe do tema a ser estudado no capítulo.

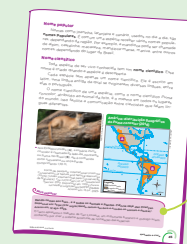
Na prática

Essa seção inclui atividades práticas que estimulam a observação, a experimentação, a investigação de fenômenos e o levantamento de hipóteses.



Glossário

Ao longo do livro, você vai encontrar uma breve explicação de palavras e expressões que talvez não conheça.

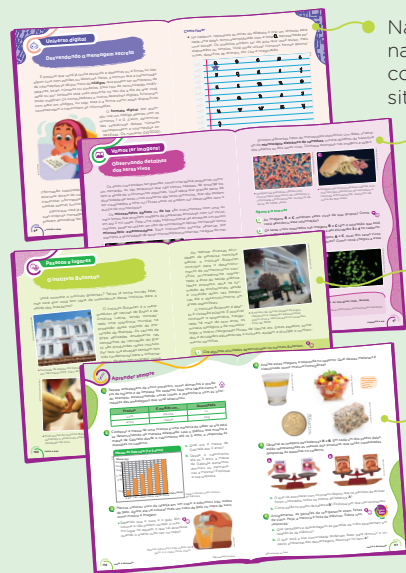


Para explorar

Sugestões de sites, filmes, livros e outras dicas que vão ampliar e aprofundar os conteúdos estudados.

Finalizando o capítulo

No fim dos capítulos, há seções que permitem ler e analisar imagens, ampliar seus conhecimentos sobre diversidade cultural e sobre os conteúdos abordados no capítulo.



Na seção **Universo digital**, você vai navegar por temas relacionados à computação presentes em diversas situações de seu cotidiano.

A seção **Vamos ler imagens!** propõe a análise de uma ou mais imagens, acompanhadas de atividades que vão ajudar você a compreender o que diferentes tipos de imagem comunicam.

Na seção **Pessoas e lugares**, você vai conhecer características culturais de diferentes comunidades e ampliar seu conhecimento sobre diversos lugares do Brasil.

As atividades da seção **Aprender sempre** são uma oportunidade para você aplicar o que aprendeu, retomar os assuntos estudados em cada capítulo e refletir sobre eles.

Finalizando a unidade



A seção **Aprender mais** vai desafiar você com propostas de ampliação dos temas trabalhados na unidade.

Finalizando o livro



Até breve!

Na seção de encerramento, você vai revisar os conteúdos estudados no decorrer do ano e verificar o quanto aprendeu.

Ícones usados no livro



Atividade em dupla



Atividade em grupo



Atividade oral



Atividade para casa



Objeto digital



Saber Ser

Sinaliza momentos propícios para a reflexão sobre questões relacionadas às **competências socioemocionais**.

Representação sem proporção de tamanho e/ou distância entre os elementos.

Traz informações sobre a proporção e o tamanho das ilustrações.



Cores-fantasia

cinco

5

Boas-vindas • 8



UNIDADE 1 O comportamento dos astros e a vida na Terra

10

Capítulo 1 Os movimentos da Terra e o ser humano • 12

A marcação do tempo: os calendários • 12

Os movimentos da Terra e da Lua • 13

A localização no espaço • 14

Na prática

O gnômon e a posição do Sol no céu • 15

A bússola magnética • 17

Universo digital

Batalha naval • 18

Aprender sempre • 20

Capítulo 2 Os movimentos da Terra e os ambientes naturais • 22

Os ecossistemas: a vida no ambiente • 22

Biomas brasileiros • 23

Objeto digital: Infográfico clicável –

Biomas do Brasil • 23

Pessoas e lugares

Guardiões do mangue: preservação e participação popular • 28

Aprender sempre • 30

Capítulo 3 Atividade agrícola e ambiente • 32

Alterações no solo • 32

Na prática

O solo no entorno das plantações • 35

Cuidados com o solo • 36

Pessoas e lugares

Calendário anual Jacamim • 38

Aprender sempre • 40

Aprender mais • 41



UNIDADE 2 Os seres vivos se relacionam

42

Capítulo 4 Diversidade da vida • 44

O estudo dos seres vivos • 44

As características dos seres vivos • 46

Os grupos de seres vivos • 47

Vamos ler imagens!

Observando detalhes dos seres vivos • 50

Aprender sempre • 52

Capítulo 5 Em busca de alimento • 54

Relações alimentares • 54

A cadeia alimentar • 56

Objeto digital: Infográfico clicável –

Cadeia alimentar • 56

Na prática

Os decompositores em nosso cotidiano • 60

Alterações na cadeia alimentar • 62

Aprender sempre • 64

Capítulo 6 Em busca da sobrevivência • 66

Para obter alimento • 66

Para evitar predadores • 68

Camuflagem • 69

Na prática

Você vê o que eu vejo? • 70

Mimetismo • 71

Vamos ler imagens!

Imagens que enganam • 72

Aprender sempre • 74

Aprender mais • 75



B. Aquino/DBR



Rafael Chydlower

Capítulo 7 Alimentação, corpo e movimento • 78

Alimentação saudável • 78

Saúde e movimento • 81

Objeto digital: Infográfico clicável – Riscos do sedentarismo • 81

Mover o corpo • 82

Aprender sempre • 84



Kézia Trentini/DBR

Capítulo 8 O sistema que controla o corpo • 86

Sistema nervoso • 86

Funcionamento do sistema nervoso • 87

Na prática

Tempo de reação • 89

A saúde do sistema nervoso • 91

Universo digital

Desvendando a mensagem secreta • 92

Aprender sempre • 94

Capítulo 9 Cuidar de mim e do outro • 96

Cuidados individuais e coletivos • 96

Vacinas • 100

Objeto digital: Infográfico clicável – Vacinação é proteção • 100

Saneamento básico • 101

Pessoas e lugares

O Instituto Butantan • 102

Aprender sempre • 104

Aprender mais • 105

Capítulo 10 A matéria tem propriedades • 108

Matéria e material • 108

Volume e massa • 109

Na prática

Balança de dois copos • 110

Misturas • 112

Objeto digital: Infográfico clicável – Misturas no dia a dia • 113**Vamos ler imagens!**

Gráficos de barras • 114

Aprender sempre • 116

Capítulo 11 Estados físicos da matéria • 118

Sólido, líquido ou gasoso • 118

Mudanças de estado físico • 120

Vamos ler imagens!

Imagens de satélite • 122

Aprender sempre • 124

Capítulo 12 As transformações dos materiais • 126

Os materiais se transformam • 126

Na prática

As transformações dos alimentos • 128

Reciclagem • 129**Pessoas e lugares**

Catadores de materiais recicláveis • 130

Aprender sempre • 132

Objeto digital: Infográfico clicável – Transformações no dia a dia • 132

Aprender mais • 133

Até breve! • 134**Bibliografia comentada** • 136**Material de apoio** • 137

Rafael Chiribari

sete

7

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO BOAS-VINDAS

- » (EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.
- » (EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.
- » (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
- » (EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » (EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.
- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

Boas-vindas

Bem-vindo(a) ao 4º ano! Desejamos a você um ótimo período de estudos. Para iniciar, propomos um aquecimento por meio de atividades. Vamos começar?

3a. Respostas variáveis. Os estudantes podem responder que a fruta está apodrecendo ou estragando e identificar a participação de microrganismos no processo de decomposição.

- 1 A posição em que o Sol nasce (imagem A) pode ser usada como referência para determinar os pontos cardeais. A bússola (imagem B) é um instrumento de localização e orientação que indica os pontos cardeais. Compare as imagens A e B e responda às questões no caderno.

A



B



Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

- a. Quais são os pontos cardeais? **Norte, sul, leste e oeste.**
 - b. Sabendo que o Sol nasce no leste, para que direção aponta o braço esquerdo do menino da imagem A? **Para o oeste.**
 - c. A agulha da bússola da imagem B e a seta que aponta para a direção que o menino está olhando, na imagem A, indicam a mesma direção? **Sim, ambas indicam o norte.**
- 2 Marcelo usa um calendário que o ajuda a lembrar de suas atividades e seus compromissos. De que maneira o calendário que utilizamos é organizado? **O calendário que utilizamos é organizado em dias, semanas, meses e anos.**
 - 3 As fotos retratam um fenômeno que ocorreu com uma maçã. Analise as imagens e responda às questões no caderno.



- a. Que fenômeno é esse? Explique-o.
- b. Além de participarem do processo acima, os microrganismos podem contribuir para a produção de alimentos? Cite um exemplo. **Respostas variáveis. Os estudantes podem mencionar pães obtidos por meio de fermentação natural e iogurtes, entre outros exemplos.**

8

oito

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Durante a leitura do enunciado das atividades, certifique-se de que os estudantes compreenderam o que é solicitado em cada uma delas. Se julgar necessário, leia também cada item da atividade e, apontando em seu livro, mostre a eles a qual item sua leitura se refere. O desenvolvimento dessa seção é oportuno para a realização de uma avaliação diagnóstica, a fim de identificar o que os estudantes já conhecem a respeito dos temas a serem tratados no ano.
- **Atividade 1:** O objetivo dessa atividade é verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema **pontos cardeais**, já abordado em anos anteriores. Essa avaliação auxilia no desenvolvimento das habilidades EF04CI09 e EF04CI10.

- **Atividade 2:** Ressalte para os estudantes que o calendário é um instrumento que representa graficamente a passagem do tempo. Caso julgue oportuno, disponibilize uma folha de calendário referente ao mês vigente e peça-lhes que contornem os elementos que representam a divisão do tempo (dias, semanas, meses e o ano). Essa atividade retoma o conhecimento relacionado à identificação de diferentes escalas de tempo em um calendário, trabalhado com os estudantes em anos anteriores, o que servirá de base para mobilizar a habilidade EF04CI11.
- **Atividade 3:** Ajude os estudantes a perceber que a imagem mostra uma maçã em diferentes estágios de um processo de transformação, que se inicia e segue, sucessivamente, da esquerda para a direita. Como ponto de partida para trabalhar a habilidade EF04CI06, o item a avalia

se os estudantes reconhecem, com base em suas experiências cotidianas, o processo de decomposição de seres vivos. De forma semelhante, o item b pretende levantar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto à atuação de microrganismos em processos relacionados às atividades humanas (no caso, a produção de alimentos), desenvolvendo aspectos da habilidade EF04CI07.

- 4 Identifique os elementos da imagem e responda às questões no caderno. **4a. A planta utiliza a energia do Sol para produzir seu alimento, o gafanhoto se alimenta da planta e o sapo se alimenta do gafanhoto.**

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



- a. Quais são as fontes de alimento da planta, do gafanhoto e do sapo?
b. Escreva frases curtas para substituir as setas da imagem.

Primeira seta: "é fonte de energia para". Segunda e terceira setas: "serve de alimento para".

- 5 A imagem do cartaz apresenta uma campanha de higienização das mãos, uma atitude simples e eficiente que ajuda na prevenção de doenças, como gripe e verminoses.

- a. Por que lavar as mãos ajuda a evitar essas doenças? Converse com os colegas. **Porque, ao lavar as mãos, eliminamos os microrganismos que causam essas doenças.**
b. Você conhece outras formas de se proteger contra essas doenças? Cite alguns exemplos no caderno.



Cartaz do Ministério da Saúde para promover a campanha SALVE VIDAS - Higienize suas Mãos, em 2024.

- 6 Compare estas misturas e, depois, responda às questões no caderno.



água e gelo



sal e açúcar



óleo e água

5b. Evitar o contato com pessoas com sintomas de gripe, tomar vacinas, usar máscara para cobrir o nariz e a boca, entre outras.

- a. Em quais misturas podemos diferenciar os componentes a olho nu?
Nas misturas de água e gelo e óleo e água.
b. Quais misturas podem ser desfeitas?
As duas misturas mencionadas na resposta ao item a.
c. O que acontecerá com a mistura de gelo e água se a deixarmos em temperatura ambiente por algum tempo?
O gelo vai derreter e não será mais possível diferenciar os componentes a olho nu.

Não escreva no livro.

nove

9

Orientações didáticas

- **Atividade 4:** Essa atividade tem como objetivo avaliar se os estudantes sabem como as plantas e os animais obtêm alimento do meio ambiente. Esse tema foi trabalhado anteriormente e serve de base para o aprendizado deles sobre cadeias alimentares, mobilizando a habilidade **EF04CI04**. Realize com a turma a leitura da imagem, que representa um esquema de transferência de energia em uma cadeia alimentar. Espera-se que os estudantes reconheçam que o Sol serve de fonte de energia, primeiramente para as plantas, que produzem o próprio alimento (por meio da fotossíntese). Depois, essas plantas servem de alimento para outros seres vivos, que, por sua vez, também alimentam outros seres vivos.
- **Atividade 5:** Relembre aos estudantes as orientações a respeito da prevenção

e da transmissão do vírus da gripe. Reforce que a gripe é transmitida de uma pessoa para outra por meio de gotículas liberadas ao tossir, espirrar ou falar. Por isso, deve-se evitar espirrar e tossir sem cobrir o nariz e a boca, além de manter as mãos bem lavadas e evitar colocá-las na boca ou nos olhos. Essa atividade visa avaliar se os estudantes recordam, de anos anteriores, que os hábitos de higiene nos ajudam a manter a saúde, já que controlam microrganismos causadores de doenças. Tal conhecimento é essencial para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08**.

- **Atividade 6:** Se julgar necessário, explique aos estudantes, de maneira sucinta, que **mistura** é um sistema composto de dois ou mais materiais. Como ponto de partida para desenvolver a habilidade **EF04CI01**, essa atividade examina se os

estudantes já conseguem deduzir que, em determinadas misturas, os componentes podem ser diferenciados a olho nu.

Não escreva no livro.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- reconhecer os movimentos cíclicos da Terra e da Lua e associá-los à regularidade da passagem do tempo;
- compreender como a passagem do tempo tem sido registrada por povos de diferentes culturas em tempos diversos;
- identificar os pontos cardeais e compreender como eles são aplicados na localização espacial;
- reconhecer que em um ecossistema os seres vivos interagem entre si e com os componentes não vivos;
- conhecer o conceito de bioma e identificar os biomas terrestres do Brasil, bem como suas características e impactos antrópicos;
- reconhecer como a erosão, as queimadas e o uso de agrotóxicos decorrentes da agricultura impactam os solos;
- conhecer algumas práticas agrícolas voltadas aos cuidados e à preservação do solo, como adubação e técnicas de plantio.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- » **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 3, 4, 7, 9 e 10.
- » **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 4, 5 e 6.
- » **Competências da Computação:** 1 e 3.

Habilidades

- » **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF04CI06, EF04CI09, EF04CI10 e EF04CI11.
- » **Habilidade de Arte:** EF15AR25.
- » **Habilidade de História:** EF04HI02.
- » **Habilidades de Geografia:** EF04GE05, EF04GE06, EF04GE09 e EF04GE11.
- » **Habilidades de Língua Portuguesa:** EF04LP03, EF04LP13, EF04LP21, EF35LP04, EF35LP07 e EF35LP28.
- » **Habilidade de Matemática:** EF04MA16.
- » **Habilidades da Computação:** EF04CO01, EF04CO02, EF04CO06, EF04CO08 e EF15CO03.



Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na leitura da imagem de abertura. Peça-lhes que descrevam o que identificam, leiam a legenda e façam suposições sobre o que está sendo mostrado. Depois, informe-os de que a imagem mostra um plantio de mandioca, banana, erva-mate, cúrcuma, pitanga e outras plantas.
- Pergunte a eles como acham que se dá o cultivo dos alimentos retratados na imagem. Se for possível, aproveite para explicar aos estudantes a diferença entre a produção agroflorestal e a agricultura tradicional, com grandes áreas destinadas à monocultura. No cultivo tradicional, o solo fica praticamente descoberto, sob a ação do Sol e da chuva, prejudicando a sobrevivência e a reprodução de microrganismos. No sistema agroflorestal, as plantas nativas produzem sombra, o solo fica coberto de folhas e de restos de plantas e a água da chuva penetra mais lentamente

no solo, sem encharcá-lo. Em geral, há o cultivo de uma diversidade de plantas, por isso o cuidado com a passagem do tempo e as condições climáticas é essencial para manter a produção. Veja mais informações no especial sobre agroflorestas (disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/amazonia/infografico-como-funciona-agrofloresta>; acesso em: 14 ago. 2025) e em um material sobre as contribuições dos povos tradicionais na conservação da biodiversidade (disponível em: <https://portal.sbpnet.org.br/publicacoes/povos-tradicionais-e-biodiversidade-no-brasil/>; acesso em: 1º ago. 2025).

- Comente que uma parte significativa dos alimentos que consumimos é produzida em pequenas propriedades, em roças com diversas culturas.
- **Atividade 1:** Os estudantes podem citar pessoas realizando o plantio e a colheita de

Não escreva no livro.

2. Não. A cena retratada corresponde ao período adequado à colheita e ao plantio dos cultivos apresentados na imagem, por exemplo. O plantio e o cultivo de outras plantas devem ocorrer em outros períodos específicos do ano.

O comportamento dos astros e a vida na Terra

Observando o céu, o ser humano encontrou formas de registrar a passagem do tempo. Ele percebeu que, quando certos astros aparecem no céu, indicam o início ou o fim de certas épocas do ano e que algumas épocas são mais favoráveis ao plantio ou à colheita de alimentos do que outras.

As plantações são influenciadas pela temperatura, chuva, vento, umidade do solo e do ar e radiação solar. Esses fatores variam ao longo do ano, o que torna o uso de calendários uma ferramenta importante na agricultura.

Para começo de conversa

- 1 Que atividades as pessoas da imagem estão realizando? Por que essas atividades são importantes?
Respostas pessoais.
- 2 Essas atividades poderiam ser realizadas em qualquer época do ano? Comente.
- 3 Diferentes técnicas de cultivo, como as indígenas, também interferem no plantio e no ambiente. Por que é preciso leis de demarcação de territórios para essas comunidades, por exemplo?

Veja resposta em Orientações didáticas.

◀ Fotomontagem que mostra plantio em sistema agroflorestal feito por indígenas Guarani Mbya da aldeia Kalipety, em São Paulo (SP).



onze

11

Não escreva no livro.

legumes e outras hortaliças em um ambiente com espécies nativas da floresta, uma pessoa revolvendo o solo enquanto outra transporta adubo. Peça aos estudantes que descrevam a imagem da forma mais detalhada possível, citando elementos do ambiente e também as características dos trabalhadores.

- **Atividade 2:** Comente com os estudantes que o calendário agrícola auxilia os agricultores a definir as melhores épocas do ano para o plantio e a colheita. As características de solo e clima também são importantes para escolher os tipos de plantas que podem ser cultivados. Essa atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI11**.



Tomada de decisão responsável

- **Atividade 3:** Esse é um momento oportuno para discutir com os estudantes a questão das leis de proteção ambiental e de demarcação de Territórios Indígenas. Se julgar necessário, organize os estudantes em uma roda de conversa para debater, por exemplo, que, sem leis e regras, os desmatamentos provavelmente ocorreriam de forma mais intensa, o que seria muito prejudicial aos ambientes naturais; além disso, poderia pôr em risco a manutenção das culturas dos povos indígenas e de ações benéficas ao ambiente, como o cultivo em agroflorestas. Essa questão desenvolve a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**, ao trabalhar a sensibilização para a preservação do meio ambiente.

O comportamento dos astros e a vida na Terra

Unidade 1

HABILIDADES MOBILIZADAS NA ABERTURA DA UNIDADE

- » **(EF04CI11)** Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
- » **(EF04GE06)** Identificar e descrever territórios étnico-culturais existentes no Brasil, tais como terras indígenas e de comunidades remanescentes de quilombos, reconhecendo a legitimidade da demarcação desses territórios.

Para complementar

ANIVERSÁRIO de SP: indígenas de Parelheiros estão trabalhando para recuperar e proteger seu território. *G1*, 21 jan. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2024/01/24/aniversario-de-sp-indigenas-de-parelheiros-estao-trabalhando-para-recuperar-e-protger-seu-territorio.ghtml>. Acesso em: 13 jun. 2025.

A reportagem mostra como, na Aldeia Kalipety, o solo deteriorado por eucaliptos deu lugar a uma agrofloresta.

CONEXÕES

- A temática da abertura da unidade, particularmente a legenda e a atividade **3** da seção *Para começo de conversa*, é propícia para o trabalho interdisciplinar, mobilizando parcialmente a habilidade **EF04GE06** de **Geografia** e o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras**. Converse com os estudantes sobre os assuntos trazidos pela reportagem referente aos indígenas da Aldeia Kalipety, no box *Para complementar*, a fim de reforçar o trabalho interdisciplinar.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo aborda a relação dos seres humanos com os astros, o que permitiu, ao longo da história, a construção de diversos conhecimentos aplicados em nosso dia a dia.
- Nesse sentido, o capítulo introduz conceitos ligados aos movimentos da Terra e da Lua, relacionando-os à marcação do tempo, sistematizada em diversos tipos de calendário elaborados por diferentes culturas. Ele também aborda a localização espacial por meio dos pontos cardeais e do uso da bússola.
- As atividades reforçam o aprendizado dos estudantes sobre os temas abordados e desenvolvem habilidades como associar os movimentos dos astros à elaboração de calendários por diferentes culturas e identificar pontos cardeais tendo como referência as posições relativas do Sol e as posições de sombra projetada.
- A seção *Na prática* trabalha experimentalmente as posições de sombra projetada por meio da construção de um gnômon para a determinação da direção norte-sul.
- A seção *Universo digital* apresenta um jogo que contextualiza, de forma lúdica, o conteúdo sobre a localização no espaço, trabalhando a habilidade de reconhecer posições de objetos em matrizes, com base em coordenadas.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “A MARCAÇÃO DO TEMPO: OS CALENDÁRIOS”

- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

CAPÍTULO

1

Os movimentos da Terra e o ser humano

Organizar o tempo é muito importante para a realização das tarefas do dia a dia; por isso, usamos calendários e agendas. Você sabia que muitos calendários se baseiam em movimentos de astros? Por que é possível criar calendários com base nesses movimentos?

Respostas pessoais.

A marcação do tempo: os calendários

Existem diversos tipos de calendário, elaborados por diferentes culturas, e a maioria deles foi elaborada com base no comportamento dos astros. Vamos conhecer alguns tipos de calendário.

Calendário chinês

Baseia-se nos movimentos da Terra e da Lua ao redor do Sol. Atribui-se a oficialização desse calendário ao governo do imperador Huang Di, que teria reinado na China há quase 5 mil anos.

Representação do calendário chinês, com os ciclos que se completam a cada 12 anos. Para cada ano do ciclo, atribui-se um animal do horóscopo chinês.



Calendário islâmico

Baseia-se no movimento da Lua. É marcado pelo evento histórico da ida de Maomé da cidade de Meca para Medina, cerca de 1400 anos atrás. O calendário islâmico tem 12 meses de 29 ou de 30 dias. Cada ano tem 354 ou 355 dias.

Mas qual é a relação entre os calendários e os movimentos dos astros? Vamos descobrir!

Representação do calendário islâmico. Os muçulmanos ortodoxos celebram datas religiosas e festas de acordo com esse calendário.



12 doze

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

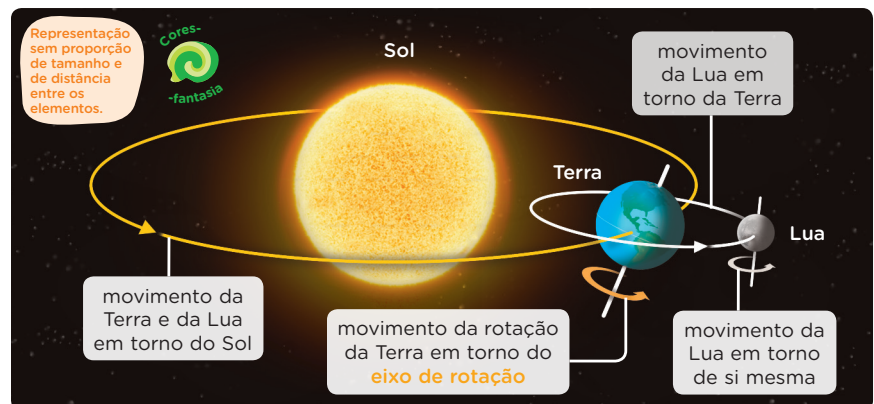
- **Avaliação diagnóstica:** As perguntas iniciais permitem que os estudantes exponham oralmente o que sabem sobre os calendários e se eles reconhecem que os calendários podem ser construídos com base em movimentos de corpos celestes graças à regularidade temporal desses movimentos. Assim, eles podem associar os movimentos dos astros com a marcação do tempo nos diferentes calendários, promovendo o desenvolvimento da habilidade EF04CI11. Para ampliá-la, você pode propor uma pesquisa sobre os diferentes calendários utilizados no mundo atualmente e ao longo da história. Ou, ainda, sugerir uma pesquisa para que eles conheçam os primeiros calendários da humanidade, como o dos sumérios e o chinês.
- Diversos calendários, como o chinês, o judaico, o hindu e o budista, são lunissolares, ou seja, utilizam como referência os movimentos da

Terra em relação ao Sol e os movimentos da Lua. Outros, chamados de solares, baseiam-se apenas nos movimentos da Terra em relação ao Sol, como o gregoriano e o etíope. Há, ainda, os que se baseiam apenas nos movimentos da Lua: são os calendários lunares, como o islâmico.

Os movimentos da Terra e da Lua

Sabemos que o Sistema Solar é formado pela Terra, pela Lua e por outros planetas que orbitam o Sol.

A Terra demora, aproximadamente, 365 dias e 6 horas para dar uma volta completa em torno do Sol. Esse movimento é conhecido como **translação**. A Terra também gira em torno de si mesma. É por causa desse movimento, conhecido como **rotação**, que existem os dias e as noites. Em 24 horas, a Terra dá uma volta completa em torno de si mesma.



▲ Representações simplificadas dos movimentos da Terra e da Lua. É importante lembrar que o Sol é muito maior do que a Terra e que os três astros estão muito distantes um do outro.

A Lua também se move por rotação, em torno do próprio eixo, e por translação, em torno do Sol. A Lua gira em torno da Terra, em um movimento chamado **revolução**. Um ciclo completo do movimento de rotação da Lua dura cerca de 28 dias, período conhecido como mês lunar. Ela demora esse mesmo intervalo de tempo para dar uma volta ao redor da Terra. E, assim como a Terra, a Lua demora aproximadamente 365 dias para dar uma volta completa em torno do Sol.

Eixo de rotação da Terra: linha imaginária que passa pelos polos da Terra. É em torno dessa linha que a Terra realiza o movimento de rotação.

1 No Brasil usamos o **calendário gregoriano**. Ele tem esse nome porque foi oficializado pelo papa Gregório 13, em 1582. Nesse calendário, cada ano tem 12 meses, com 30 ou 31 dias, exceto o mês de fevereiro, que pode ter 28 ou 29 dias (nos anos bissextos).

- Considerando que cada ano tem 365 dias, nosso calendário baseia-se no movimento de qual astro? **Baseia-se no movimento da Terra ao redor do Sol.**

Não escreva no livro.

treze

13

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se eles percebem outras alternâncias cíclicas de fenômenos astronômicos ao longo do tempo. Se eles citarem as estações do ano, aproveite para comentar que a combinação do movimento de translação da Terra com a inclinação do eixo de rotação causa as estações do ano.
- Todos os planetas do Sistema Solar executam os movimentos de rotação e de translação, mas com diferentes durações. Comente que a duração do movimento de rotação de Marte é a mais próxima da duração do movimento de rotação da Terra: 24 horas e 37 minutos.
- A Lua apresenta diversas fases que variam de um dia para o outro. Tradicionalmente, porém, apenas as quatro fases características (ou principais) são nomeadas: nova,

crescente, cheia e minguante. Optamos por não abordar as fases da Lua neste momento. Elas serão trabalhadas no volume do 5º ano. A ideia de que a Lua tem movimentos de rotação (ao redor do próprio eixo), de translação (ao redor do Sol, acompanhando a Terra) e de revolução (ao redor da Terra) pode ser de difícil compreensão pelos estudantes dessa faixa etária. Utilize a imagem da página do Livro do Estudante, auxiliando-os na distinção desses movimentos, ou realize a *Atividade complementar* sugerida nesta página do Livro do Professor.

- Atividade 1:** Comente com os estudantes que, no calendário gregoriano, utilizado oficialmente no Brasil, a cada quatro anos tem-se um ano com 366 dias. Isso acontece porque a Terra demora cerca de 365 dias e 6 horas para dar uma volta completa em torno do Sol. Essas 6 horas

que sobram por ano correspondem a um dia extra a cada quatro anos, o dia 29 de fevereiro. O ano com 366 dias é chamado bissexto. Essa atividade mobiliza o aspectos da habilidade **EF04CI11**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA “A LOCALIZAÇÃO NO ESPAÇO”

- » (EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » (EF04GE09) Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nas paisagens rurais e urbanas.

CONEXÕES

- A atividade 1 favorece o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Geografia** ao desenvolver a habilidade **EF04GE09**. Se for possível, traga para a sala de aula um mapa do bairro onde está localizada a escola. Com os estudantes, identifique a escola, casas de colegas, comércios e outros elementos que achar relevante. Depois, faça perguntas como: “O que fica ao norte da escola?”; “Se eu sair da escola e andar em direção ao leste, onde vou chegar?”.

A localização no espaço

Atualmente é possível descobrir o caminho para determinado lugar por meio de aplicativos de localização que usam mapas digitais. Os mapas atuais são elaborados com base em diversos instrumentos, como bússolas, fotos aéreas, imagens e informações obtidas de satélites. Mas como era possível se orientar em outros tempos, quando muitos desses instrumentos ainda não existiam?

Os pontos cardeais

Uma forma bem antiga de se orientar no espaço é por meio da observação dos astros no céu, como a Lua, o Sol e outras estrelas. Esses astros podem ser utilizados como pontos de referência.

A observação do movimento aparente do Sol, por exemplo, ajuda a determinar os **pontos cardeais: Norte, Sul, Leste e Oeste**. Os pontos cardeais funcionam como pontos de referência para a localização sobre a superfície terrestre.

Para descobrir os pontos cardeais, podemos abrir os braços e apontar o braço direito para o lado onde o Sol surge no horizonte: lá está aproximadamente o Leste. O braço esquerdo, então, apontará para a direção Oeste. À frente, estará o **polo geográfico Norte**, e, atrás, o polo geográfico Sul.

Polos geográficos: são pontos usados para marcar os lugares onde o eixo imaginário de rotação da Terra corta a superfície do planeta.



▲ Determinação dos pontos cardeais por meio da observação do Sol. Com o braço direito apontado para o lado onde o Sol surge (Leste), descobrimos os demais pontos cardeais.

1 Nos próximos dias, identifique onde o Sol aparece no horizonte e onde o Sol desaparece no horizonte nas proximidades de sua casa. Depois, faça o que se pede no caderno.

- Indique as posições aproximadas dos pontos cardeais em relação à sua casa e mostre-as a um familiar ou responsável e, depois, aos colegas.
Resposta pessoal.

Orientações didáticas

- Comente com os estudantes que os polos Norte e Sul servem de referência para os paralelos e os meridianos terrestres, que podem ser observados em muitos mapas e também são usados como referência.
- Devido ao movimento da Terra em torno do Sol, há, durante o ano, na maioria das regiões do planeta, uma variação na posição em que o Sol nasce e se põe. O Sol só nasce exatamente no ponto cardeal Leste e se põe exatamente no ponto cardeal Oeste em dois dias do ano (no primeiro dia da primavera e no primeiro dia do outono).

- **Atividade 1:** Recomende aos estudantes que peçam a ajuda de um adulto da família para realizar essa atividade, a qual permite mobilizar a habilidade **EF04CI09**. Espera-se que cada estudante identifique, por exemplo, para qual ponto cardeal a frente de sua casa ou seu quarto estão voltados. No caderno, a turma deve registrar sua casa de forma esquemática, indicando a frente, os lados e os fundos, e a posição dos pontos cardeais em relação a ela.

O gnômon e a posição do Sol no céu

Você já ouviu falar em gnômon? Esse tipo de instrumento nos ajuda, entre outras aplicações, a determinar a direção norte-sul com base na posição do Sol no céu. Vamos construir um gnômon e testar uma de suas aplicações por meio de um experimento.

Você vai precisar de:

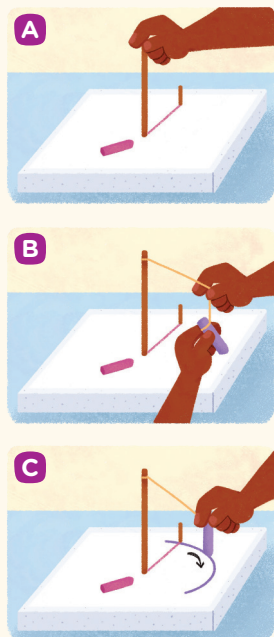
- uma base de isopor com cerca de 2,5 cm de espessura e aproximadamente 30 cm de lado
- três hastes verticais (podem ser espetos de madeira para churras-co): uma com aproximadamente 30 cm e duas com cerca de 5 cm
- folhas de papel avulsas
- giz de lousa ou lápis coloridos
- um pedaço de barbante de 30 cm
- régua
- cola

Como fazer

1. Cole a folha de papel na base de isopor, cobrin-do um dos lados dela. Com a ajuda do profes-sor, fixe a haste maior, verticalmente e sem in-clinação, no centro da base. Esse é o gnômon.
2. Por volta das 10 horas da manhã, leve o gnô-mon para uma área aberta da escola. Ao atin-girem a haste, os raios solares projetam uma sombra sobre o papel. Coloque uma das hastes menores na extremidade da sombra projetada. Com o giz, trace uma reta em cima da posição ocupada pela sombra (figura A).
3. Amarre, na haste maior, uma das pontas do bar-bante e estique-o até a haste menor. Amarre o giz na extremidade livre do barbante (figura B).
4. Segure esse giz e, com o barbante esticado, risque, na folha de papel, o arco de uma circun-ferência, da esquerda para a direita, de modo que a haste funcione como a ponta-seca de um compasso e o barbante como o braço do compasso (figura C).

Atenção!

Cuidado ao manipular o espeto de madeira para não se ferir com a extremidade pontiaguda.



Ilustrações: Kézia Tremim/ABR

Não escreva no livro.

quinze

15

Orientações didáticas

- Promova um ambiente de colaboração entre os estudantes durante o desenvolvimento da atividade, incentivando-os a valorizar a contribuição dos colegas na construção do gnômon.
- Se houver necessidade, essa prática experi-mental pode ser conduzida com estudantes dos turnos matinal e vespertino. Uma turma inicia as medidas na parte da manhã e, para proporcionar a participação de todos, os estudantes do período da tarde podem dar sequência às medições.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO NA PRÁTICA

- » (EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » (EF04GE09) Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nas paisagens rurais e urbanas.

Para complementar

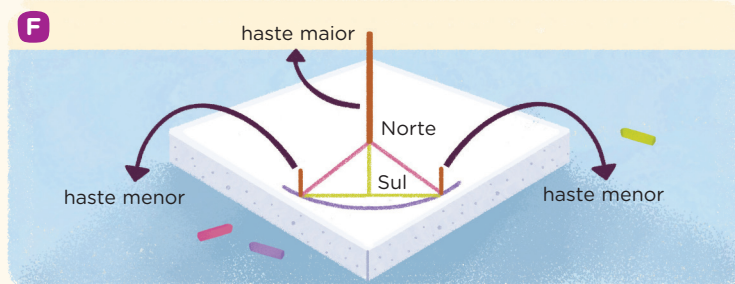
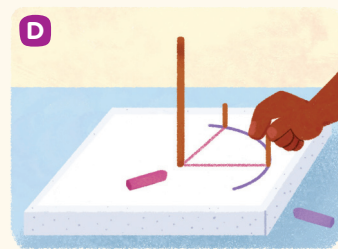
AFONSO, G. B. *Astronomia indígena. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)*, 61., 2009, Manaus. *Anais [...]*. Manaus: Ufam, 2009. Disponível em: https://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/conferencias/CO_GermanoAfonso.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

Nesse texto, o etnoastrônomo Germano Bruno Afonso comenta os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas, incluindo informações sobre a construção e o uso de gnômons.

CONEXÕES

- A condução dessa atividade experimental é adequada tanto para o compo-nente curricular **Ciências da Natureza** quanto para **Geografia**. Trata-se de um momento para demonstrar aos estudantes como as disciplinas que podem pa-recer diferentes possuem características comuns, o que define o seu caráter interdisciplinar. Ao levar os estudantes a identificar os pontos cardeais por meio de uma prática experi-mental científica, simultaneamente eles podem associar um tema de Geografia, na lo-calização em uma situação do cotidiano. Nesse sentido, mobilizam-se as habilidades **EF04CI09** e **EF04GE09**.
- Se julgar oportuno, trabalhe informações do texto suge-rido em *Para complementar* para mostrar aos estuda-ntes como alguns indígenas observavam os movimentos aparentes do Sol para de-terminar o meio-dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano utilizando o gnômon.

5. Faça observações periódicas (ao meio-dia e ao longo da tarde) até que a sombra projetada pela haste atinja o arco da circunferência. Marque com o giz a reta projetada pela sombra e coloque a outra haste menor no ponto em que a reta atinge o arco (figura D).
6. Com o giz, trace uma reta ligando as hastes menores na extremidade das duas retas traçadas sobre as sombras, formando um triângulo (figura E).
7. Usando a régua, encontre e marque a metade da base do triângulo. Depois, ainda com o giz, ligue esse ponto da base do triângulo à haste maior. Essa reta vai apontar para os pontos cardeais norte e sul. Como estamos no hemisfério Sul, o Sul geográfico é indicado na base do triângulo e o Norte no lado oposto (figura F).



Ilustrações: Maira Tereza/IDBR

Para finalizar

- 1 Qual evidência do experimento indica a mudança de posição do Sol no céu? Responda no caderno. **A mudança da posição da sombra da haste sobre o papel ao longo do dia é uma evidência da mudança de posição do Sol no céu.**
- 2 Como você explicaria esse fenômeno? Responda no caderno. **A Terra realizou o movimento de rotação; por isso, a posição do Sol no céu se modificou.**
- 3 Em sua opinião, qual é a importância de saber a localização dos pontos cardeais? Converse com os colegas. **Resposta pessoal.**



16

dezesseis

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Os resultados obtidos refletem a observação de uma pessoa no hemisfério Sul. Para quem está no hemisfério Norte, o Sul geográfico é para onde aponta a linha da direção de quem olha para a haste, enquanto o Norte geográfico é para onde aponta a linha da direção de quem olha para a base do triângulo.
- Você pode pedir aos estudantes que analisem novamente a figura da criança com os braços abertos, identificando os pontos cardeais, da página 14 do Livro do Estudante, para fazer relações com um gnômon. Verifique se eles notam que a criança tem papel equivalente à haste do gnômon.
- As atividades dessa seção são também propícias para promover o pluralismo de ideias e o pensamento crítico dos estu-

dantes, além do fomento a aspectos da investigação científica, particularmente na atividade 1, ao estimular os estudantes a identificar indícios (evidências) do movimento do Sol no céu, e na atividade 2, em que eles devem explicar o fenômeno.

- **Atividade 1:** Ao longo do experimento, chame a atenção dos estudantes para a variação da posição da projeção da sombra da haste no papel ao longo do dia. Essas observações podem ser retomadas em um momento de discussão da atividade. Se achar oportuno, questione a turma se o experimento daria certo em um dia nublado. Verifique se os estudantes compreenderam o funcionamento do gnômon e se eles notam a importância da presença da luz do Sol para o funcionamento desse instrumento.
- **Atividade 2:** Essa atividade permite averiguar se os estudantes compreenderam

o movimento de rotação da Terra e que é ele que origina o movimento aparente do Sol no céu ao longo do dia, que pode ser notado por um observador que esteja na superfície do planeta. Não é necessário que eles citem o termo "aparente". O importante é que entendam que não é o Sol, mas, sim, que é a Terra que está girando ao redor de si mesma (e em volta do Sol).

- **Atividade 3:** Historicamente, a utilização dos pontos cardeais foi essencial para as Grandes Navegações do período colonial, no estabelecimento de rotas comerciais, para estratégias de guerra, entre outras finalidades. Atualmente, esses pontos continuam auxiliando na localização espacial na navegação e na aviação, além de serem utilizados em trilhas em ambientes naturais, por exemplo.

A bússola magnética

A **bússola magnética** é um instrumento que ajuda as pessoas a se localizar. A primeira versão desse instrumento foi criada há mais de 2 mil anos, na China, e até hoje a bússola magnética é usada em diversas atividades.

Em toda bússola há uma agulha, que tem forma de ponteiro e se comporta como um ímã. O ímã é um material capaz de atrair objetos de ferro, como pregos e parafusos. Os ímãs têm dois polos: o polo norte e o polo sul. Polos iguais se repelem e polos opostos se atraem.

A Terra também se comporta como um grande ímã, pois em seu interior existem camadas de metal sólido e de metal líquido. Assim, a Terra tem também um polo Norte magnético e um polo Sul magnético. O polo Sul magnético localiza-se próximo ao Norte geográfico da Terra. E o polo Norte magnético localiza-se próximo ao polo Sul geográfico. A agulha da bússola se alinha com a direção Norte-Sul e aponta para o Norte geográfico da Terra.



▲ Si Nan - bússola chinesa, a mais antiga do mundo.



▲ O ponteiro (agulha) da bússola funciona como um ímã. A ponta destacada em verde sempre aponta para o Norte geográfico.

1. Espera-se que os estudantes encontrem resultados semelhantes. As diferenças que podem

1 Leve uma bússola para a mesma área onde o gnômon foi posicionado. A indicação do norte e do sul resultante da observação das sombras do gnômon é a mesma que a obtida por meio de uma bússola?

- Escreva no caderno, em letra cursiva, um parágrafo de pelo menos três linhas explicando sua resposta. **ser encontradas se devem ao fato de que a bússola aponta para o polo Sul magnético, próximo ao polo Norte geográfico. Já com o gnômon podemos determinar precisamente a posição do polo Norte geográfico.**

Para explorar

Você sabe como funciona uma bússola? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h01K7-bD8Jg>. Acesso em: 8 abr. 2025.

Assista a essa animação e saiba mais sobre as bússolas e como usar esses instrumentos para se localizar no espaço.

Não escreva no livro.

dezessete

17

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Os estudantes devem comparar e escrever um parágrafo para explicar as diferenças entre as indicações de uma bússola e as de um gnômon. Oriente-os a escrever de forma legível e organizada, e a reler o que foi escrito, avaliando aspectos como sentido, pontuação e letra legível. Essa atividade favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI10**. Ressalte que a forma mais tradicional de determinar o eixo norte-sul geográfico é observando a posição do Sol no céu por meio de instrumentos como o gnômon. Explique que esse método é bastante preciso e que também é possível orientar-se e localizar-se à noite, quando o Sol não está visível, por exemplo, por meio da observação da posição das estrelas no céu. Ao final, se considerar pertinente, proponha a *Atividade complementar* desta página.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA “A BÚSSOLA MAGNÉTICA”

» **(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

» **(EF04GE09)** Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nas paisagens rurais e urbanas.

» **(EF35LP07)** Utilizar, ao produzir um texto, conhecimentos linguísticos e gramaticais, tais como ortografia, regras básicas de concordância nominal e verbal, pontuação (ponto final, ponto de exclamação, ponto de interrogação, vírgulas em enumerações) e pontuação do discurso direto, quando for o caso.

Atividade complementar

- Proponha aos estudantes que, com o auxílio de uma bússola, determinem um ponto de partida e estabeleçam uma sequência de passos; por exemplo, 5 passos para o Norte, 10 passos para o Leste e mais 5 passos para o Oeste. Em seguida, oriente-os a pedir a dois colegas que saiam do ponto de partida e usem os mesmos passos. Eles devem, então, analisar se ambos chegaram ao mesmo ponto de chegada e tentar explicar por que isso aconteceu. Espera-se que os estudantes cheguem a uma posição aproximada. Há alguns fatores que podem interferir no resultado, mesmo seguindo as instruções corretamente, como o tamanho dos passos.

CONEXÕES

- A atividade **1** permite o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Língua Portuguesa**, por meio da habilidade **EF35LP07**, ao propor aos estudantes a elaboração de um texto que explique de forma clara as semelhanças ou as diferenças encontradas na posição dos pontos cardeais indicadas no gnômon e na bússola. Antes de propor a escrita, chame a atenção dos estudantes para o uso correto da ortografia, da pontuação, etc.
- A atividade **1** também favorece o trabalho com a habilidade **EF04GE09** de Geografia e com o Tema Contemporâneo Transversal **Ciência e tecnologia**, ao estimular o uso de instrumentos de localização e a identificação dos pontos cardeais.

» (EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

» (EF04CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de matrizes que estabelecem uma organização na qual cada componente está em uma posição definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações.



Universo digital

Batalha naval



Você já jogou batalha naval?

Antigamente, para jogar batalha naval, utilizavam-se apenas folhas quadriculadas e lápis. Nos dias atuais, essa brincadeira pode ser encontrada em jogos de tabuleiro e em diversas versões de jogos eletrônicos. O objetivo do jogo é encontrar os navios que o adversário “esconde” sobre certos quadradinhos de uma base quadriculada, que representa o mar. Esse “mar quadriculado” é formado por colunas, que podem ser indicadas por letras, e linhas, que podem ser indicadas por números. Assim, o jogador deve usar **coordenadas**,

como a coordenada B6 (coluna B e linha 6), para escolher um quadradinho. O adversário, por sua vez, deve identificar se essa coordenada corresponde ou não à parte de um navio.

Essa forma de organizar a informação é chamada de matriz. As matrizes são formadas por determinado número de linhas (x) e de colunas (y). Assim, os dados contidos em uma matriz podem ser acessados por meio de coordenadas (x, y). A matriz é uma boa forma de nos localizarmos ou de localizarmos objetos reais e/ou digitais no espaço, e é usada em muitas outras situações, não apenas nessa brincadeira.

O que você acha de se juntar a um colega e jogar uma partida de batalha naval? Você vai se divertir muito! Basta seguir as instruções.

Como fazer

- Recorte uma cópia do **Material de apoio** ao final do livro.
- Use os modelos indicados para pintar quatro navios diferentes sobre o tabuleiro “Meus navios”. Nesse momento, e durante todo o jogo,

18

dezoito

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes a localizar a página no material de apoio. Cuide para que recortem apenas uma das cópias do tabuleiro, correspondente à atividade.
- Antes de iniciar o jogo, verifique se todos os estudantes entenderam as regras e, principalmente, se compreenderam como indicar e interpretar as coordenadas. Reforce para eles o que são as linhas e o que são as colunas no diagrama e como encontrar os nomes correspondentes de cada uma. Se houver necessidade, faça desenhos na lousa e proponha uma partida de demonstração. Caminhe pela sala e verifique se os estudantes estão jogando corretamente, sanando eventuais dúvidas.
- Incentive os estudantes a jogar Batalha naval com a família. Nesse caso, eles podem desenhar os navios manualmente

em papel quadriculado, criando navios com formatos e tamanhos diferentes dos navios dessa atividade. Ressalte apenas a importância de definir os navios antes do início da partida.

- Se considerar necessário, dê as seguintes dicas para os estudantes: lembrem-se de que seu adversário tem os mesmos modelos de navios que vocês; então, vocês já sabem qual é o formato e o tamanho dos navios. Vocês também já sabem que os navios podem estar na horizontal ou na vertical; portanto, ao acertar um quadradinho, o ideal é que vocês tentem outros ao redor dele, para encontrar a continuação do navio. Lembrem-se também de que, ao lado de um navio completo, todos os quadradinhos serão água, pois é necessária essa distância pelo menos entre um navio e outro.

- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes reflitam sobre as dificuldades que tiveram ao praticar o jogo, principalmente em relação à indicação de coordenadas, e relatem o que fizeram para superá-las.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes reconheçam que não seria possível o jogo, pois seria muito difícil indicar os pontos no “mar” onde os jogadores imaginam que os navios estariam. As coordenadas permitem a indicação de regiões mais precisas.
- **Atividade 3:** Os estudantes podem citar a localização de uma rua, por exemplo, em um mapa ou em um guia de ruas, ou, ainda, a posição de um ovo em uma caixa de ovos ou a carteira de um estudante em uma sala de aula. Esse pode ser um momento oportuno para discutir as indicações de latitude e longitude em mapas e como elas contribuem para a localização.

não permita que seu oponente veja seu tabuleiro. Você pode usar um livro em pé para escondê-lo e bloquear a visão de seu adversário.

- Ao distribuir os navios em seu tabuleiro, siga as seguintes regras: pinte os navios na vertical ou na horizontal, nunca na diagonal; mantenha a distância de pelo menos um quadradinho entre os navios; posicione os navios cuidando para que nenhuma parte fique fora do tabuleiro; não mude as posições dos navios depois de iniciado o jogo.
- Formem duplas e escolham quem será o primeiro jogador.
- O primeiro jogador deve indicar um quadradinho do tabuleiro do oponente onde ele acha que há uma parte de um navio. Para isso, ele deve passar a coordenada, ou seja, a letra e o número correspondentes ao quadradinho.
- O oponente deve localizar esse quadradinho em seu tabuleiro. Se nele houver parte de um navio, deve dizer “fogo” e informar que um navio foi atingido. Se no quadradinho indicado não houver a parte de um navio, deve dizer “água” e informar que o jogador errou o tiro.
- O primeiro jogador deve usar um lápis para anotar a informação no tabuleiro “Navios do oponente”. Se ele errou, deve fazer um ponto sobre o quadradinho indicado. Se ele acertou, deve fazer um X sobre esse quadradinho, indicando a presença de parte de um navio. Localizar uma parte do navio vai ajudar a prever onde estão as demais.
- Então, passa-se a vez para o outro jogador e repete-se todo o processo. Os jogadores devem se alternar até que alguém descubra todos os navios do adversário.

Para concluir

- 1 Você teve dificuldade para jogar a partida de batalha naval? Por quê? **Respostas pessoais.**
- 2 Como você acha que seria essa brincadeira sem o uso de uma base quadriculada para representar o “mar”? **Resposta pessoal.**
- 3 Que outras aplicações a localização por coordenadas poderia ter? Cite exemplos no caderno. **Resposta pessoal.**
- 4 Que tal usar o sistema de coordenadas em outra situação? Faça o desenho de um mapa de sua escola em um papel quadriculado, nomeando as colunas e as linhas com letras e números. Depois, junte-se a um colega. Indique a ele as coordenadas de determinado local e verifique se ele o identifica corretamente. **Produção do estudante.**

Não escreva no livro.

dezenove

19

CONEXÕES

- A montagem e a prática do jogo dessa seção favorecem o trabalho interdisciplinar entre a **Computação** e a **Matemática**. Mobiliza-se a habilidade da computação **EF04CO01** ao propor o uso de uma matriz (tabuleiro) para organização de informações (posição dos navios). Incentive os estudantes a pensar na forma como essa organização facilita a comunicação e a manipulação das informações.
- A atividade também contribui para aprofundar competências matemáticas e desenvolver, assim, a habilidade **EF04MA16** ao levar os estudantes, por meio de uma proposta lúdica, a descrever a localização e as coordenadas dos navios posicionados sobre uma malha quadriculada. Além disso, a seção propicia o desenvolvimento do raciocínio lógico, a interação, a comunicação e a resolução de problemas.

- **Atividade 4:** Se necessário, auxilie os estudantes na confecção dos mapas. Eles podem ser mais simples ou mais esquemáticos. O importante é que representem os diferentes ambientes da escola em pontos específicos do mapa. O objetivo da atividade é que todos percebam a possibilidade de localização por meio da utilização de coordenadas. Nesse sentido, a atividade estimula os estudantes a experimentar e a elaborar as próprias representações cartográficas.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
- » (EF04LP03) Localizar palavras no dicionário para esclarecer significados, reconhecendo o significado mais plausível para o contexto que deu origem à consulta.

Atividade complementar

- Como forma de recuperar eventuais aprendizagens deficientes ou aprofundar o que os estudantes já compreenderam, pode-se propor uma atividade de leitura do calendário do ano vigente. Peça aos estudantes, por exemplo, que identifiquem o dia da semana em que será seu aniversário e contem quantos dias faltam até essa data. Pergunte a eles também quantas voltas ao redor de Sol a Terra dá a cada aniversário e quantas voltas em torno de si mesma a Terra dará até o início das férias escolares. Aproveite para conversar sobre a organização das atividades do dia a dia, solicitando aos estudantes que deem exemplos de atividades realizadas diariamente, semanalmente, mensalmente ou anualmente.

Aprender sempre

- 1 Leia o texto em voz alta e, depois, faça o que se pede no caderno.



Não é exatamente um consenso, mas há aproximadamente cinquenta mil anos os seres humanos começaram a se expandir, povoando o planeta. Na época eles eram nômades, isto é, viajantes sem moradia fixa que passavam seus dias peregrinando, caçando e coletando o que encontrassem para se alimentar. Se tivessem sorte encontrariam abrigos quentes, comida, água e segurança.

Como todos os animais, eles interpretavam o tempo através dos sinais que a natureza dava. Por muitas eras bastava acompanhar o Sol, as estrelas e o próprio planeta para perceber e acompanhar o passar dos dias e a mudança das estações.

[...]

Foi só quando alguns pequenos grupos desses humanos nômades começaram a se fixar na beira de rios para produzir alimentos – formando os primeiros vilarejos – que começou a surgir a necessidade de olhar para o tempo com um pouco mais de atenção. Não bastava apenas saber se estava claro ou escuro, era preciso conhecer os momentos certos para plantar, colher, viajar, até mesmo caçar. Saber antecipar os momentos de economia dos recursos para um inverno rigoroso poderia significar a sobrevivência dos grupos.

Gabriel Barcelos. Calendários, relógios e alguns dos inventores do tempo. Espaço do Conhecimento UFMG, 4 jul. 2023. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/calendarios-relorios-e-alguns-dos-inventores-do-tempo/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

- a. Use o dicionário para consultar o significado dos termos do texto que você não conhece. Depois, escreva o que entendeu com suas palavras.

Resposta variável.

- b. Copie em letra cursiva o trecho que explica em que momento se tornou mais necessário registrar e contar a passagem do tempo.

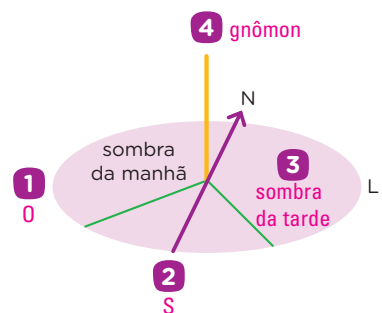
"Foi só quando alguns pequenos grupos [...] com um pouco mais de atenção."

- 2 Um grupo de estudantes usou um gnômon para identificar os pontos cardeais durante o dia. Um dos estudantes fez o seguinte desenho.

- a. Reproduza o desenho no caderno e identifique os termos que faltam, indicados pelos números.

- b. Se os estudantes usassem o gnômon próximo do pôr do sol, em que posição estaria a linha projetada pela sombra da haste?

A sombra estaria apontando para o Leste.



Não escreva no livro.



Orientações didáticas

- **Atividade 1:** O texto fornece aos estudantes informações sobre os primórdios da humanidade e a utilização dos astros para a marcação do tempo. Procure destacar as associações entre a passagem do tempo e as atividades humanas (tanto no passado como atualmente). Verifique se eles compreendem que marcações como dia, semanas, anos, horas, minutos, etc. foram estabelecidas posteriormente, com o desenvolvimento das civilizações humanas, do seu conhecimento da passagem do tempo e da construção de instrumentos de marcação do tempo. Se necessário, proponha a *Atividade complementar* sugerida nesta página.
- **Atividade 2:** Retome as ideias trabalhadas na seção *Na prática*. Essa atividade relembra o funcionamento do gnômon e exige que os estudantes prevejam o

que ocorreria em determinada situação, mobilizando a habilidade EF04CI09.

- **Atividade 3:** Essa atividade retoma o conceito de rotação da Terra, abordado no início do capítulo. É importante que os estudantes identifiquem que é a Terra que se movimenta e que o deslocamento do Sol no céu é aparente, resultante da rotação da Terra. Essa atividade permite avaliar a habilidade EF04CI11.
- **Atividade 4:** Comente com os estudantes que outros planetas do Sistema Solar apresentam satélites naturais (luas) que orbitam em torno deles, realizando movimentos como o de revolução da Lua.
- **Atividade 5:** Essa atividade enfatiza como os movimentos da Terra e da Lua influenciam as viagens espaciais e como o conhecimento científico é importante nessas missões; além disso, valoriza o

papel de uma cientista negra. Aproveite para perguntar aos estudantes se eles conhecem outras mulheres cientistas. Para desenvolver esse tema, considere apresentar o filme *Estrelas Além do Tempo*, da direção de Theodore Melfi, que retrata a história de três mulheres que trabalharam na Nasa: Katherine Johnson (1918-2020), Dorothy Vaughan (1910-2008) e Mary Jackson (1921-2005). Para saber mais sobre essas mulheres e o filme, acesse a reportagem disponível em <https://primeirosnegros.com/cientistas-negras-pioneiras-do-espaco/> (acesso em: 31 jul. 2025).

3 “Nascer do sol” e “pôr do sol” são expressões criadas por povos que acreditavam que um novo Sol nascia a cada dia e, à tarde, ele se punha no horizonte para morrer. Atualmente, esses termos ainda são usados. Explique, no caderno, o significado atual dessas expressões.

O nascer e o pôr do sol estão relacionados ao movimento de rotação da Terra.

4 Reúna-se com colegas para responder às questões, no caderno.

a. O que é o movimento de revolução da Lua? Quanto tempo ele dura? É o movimento da Lua ao redor da Terra. Ele dura 28 dias.

b. O período de 28 dias corresponde a alguma marcação de tempo já conhecida por vocês? Se sim, qual? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem o período de quatro semanas.

5 Vocês sabiam que uma mulher ajudou astronautas a viajarem até a Lua com segurança? O nome dela era Katherine Johnson, uma cientista estadunidense que adorava matemática. Katherine foi fundamental para calcular o caminho que a nave precisava fazer até a Lua.



Bob Netherland

• O caminho de um foguete para a Lua pode ser uma reta? Converse com os colegas.

Espera-se que os estudantes discordem e citem os movimentos da Terra e da Lua.

6 Há vários benefícios em conhecer os pontos cardeais. Um exemplo é quando um engenheiro vai projetar uma casa e precisa decidir de que lado do terreno ficará a janela da sala. Responda no caderno.

a. Por que é importante saber a posição em que o Sol nasce e a posição em que o Sol se põe antes de construir uma casa?

b. Em sua opinião, de que lado deve ficar a janela da sala? Por quê?

Respostas pessoais.

c. Como você faria para identificar os pontos cardeais em relação a um terreno, se não tivesse nenhum instrumento específico para isso? Descreva as etapas para a resolução desse problema. Resposta pessoal.

Os estudantes podem citar o gnômon e as etapas para sua construção.

7 Atualmente, existem sistemas de localização que usam satélites para determinar a posição geográfica de uma pessoa ou de um objeto. Um exemplo é o sistema de posicionamento global (GPS, na sigla em inglês).



Leo Borges/Pular Imagens

• Converse com os colegas e responda no caderno: Por que é importante conhecer instrumentos tradicionais utilizados para determinar posições geográficas, como o gnômon e a bússola? Resposta pessoal.

6a. Resposta pessoal. Os estudantes podem responder que é por causa da iluminação e do aquecimento dos cômodos da casa, por exemplo.

Não escreva no livro.

vinte e um

21

CONEXÕES

- A atividade 1a favorece o trabalho interdisciplinar com a habilidade EF04LP03 do componente curricular Língua Portuguesa, ao propor o uso do dicionário para a compreensão dos termos desconhecidos do texto. Explique aos estudantes que muitas palavras apresentam significados distintos dependendo do contexto e que eles devem identificar o significado adequado ao texto. Em sala de aula, solicite à turma que compartilhe suas respostas e promova uma conversa coletiva sobre as palavras elencadas e seus significados.

Orientações didáticas

- Atividade 6:** Além da localização espacial, essencial nas navegações, na aviação e em outros tipos de deslocamento, os pontos cardeais são importantes para a construção civil. Incentive os estudantes a refletir sobre a orientação das edificações, perguntando, por exemplo: “Como a posição de um cômodo em relação ao Sol em determinados momentos do dia pode interferir na diminuição do gasto de energia?”. Comente que, nos países de clima mais frio, uma iluminação solar mais ampla na edificação durante a maior parte do ano e principalmente nos meses de inverno pode reduzir o consumo de energia em relação ao aquecimento dos cômodos. O inverso ocorre em locais de clima quente, em que a incidência de luz solar nos cômodos durante o verão é indesejada.

Não escreva no livro.



Tomada de decisão responsável

- Atividade 7:** Espera-se que os estudantes reconheçam a importância de aprender os métodos tradicionais de localização, que podem ser necessários em determinadas situações, como nos casos em que aparelhos eletrônicos quebram, ficam sem bateria ou são perdidos. Aproveite para discutir como a tecnologia pode suprir necessidades humanas, mas, se utilizada incorretamente, interfere no equilíbrio ambiental. É importante que os estudantes conheçam os conceitos básicos nos quais diferentes tecnologias se desenvolveram, para que possam pensar em alternativas para o enfrentamento de problemas reais quando não é possível utilizá-las. Essa reflexão permite desenvolver

nos estudantes a **tomada de decisão responsável**, uma das competências socioemocionais.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, os estudantes vão conhecer os conceitos de ecossistema e de bioma, com noções introdutórias sobre as conexões entre seres vivos e deles com os fatores abióticos do ambiente.
- Além de perceber que os ambientes sofrem mudanças cíclicas naturais, os estudantes vão perceber que muitas mudanças são provocadas pelos seres humanos.
- Ao longo do capítulo, inicia-se o estudo dos biomas Mata Atlântica, floresta Amazônica, Pantanal, Campos, Cerrado e Caatinga, com a caracterização do clima e alguns aspectos da fauna e da flora.
- Na seção *Pessoas e lugares*, um projeto que contrata moradores para cuidar de manguezais estimula os estudantes a refletir sobre o papel da comunidade na solução de problemas ambientais.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “OS ECOSISTEMAS: A VIDA NO AMBIENTE”

» (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

Atividade complementar

- Peça aos estudantes que imaginem um ecossistema. Lembre-os de que não existe tamanho definido para um ecossistema. Solicite a eles que descrevam e desenhem esse ecossistema, nomeando seus componentes. Em seguida, eles podem trabalhar na montagem de um cenário tridimensional do ecossistema utilizando materiais recicláveis (caixas de papelão, recortes de papel, brinquedos, etc.).

CAPÍTULO

2

Os movimentos da Terra e os ambientes naturais

A inclinação do eixo de rotação da Terra e o movimento de translação influenciam o **clima** e as paisagens do planeta. Quais variações no clima e nas paisagens do seu município você nota durante o ano? **Resposta pessoal.**

Os ecossistemas: a vida no ambiente

A inclinação da Terra e o movimento de translação terrestre fazem com que os seres vivos de diferentes ambientes vivenciem períodos com características climáticas específicas. Esses períodos são conhecidos como estações do ano: verão, outono, inverno e primavera. Em algumas regiões da Terra, as estações do ano são bem definidas, enquanto em outras não é possível distingui-las muito bem.

O conjunto formado pelos seres vivos e pelos componentes não vivos de um ambiente, incluindo as relações que existem entre eles, é chamado **ecossistema**. Todos os locais do planeta onde existe vida – desde o fundo do mar até o topo das montanhas – podem ser considerados ecossistemas.

Os componentes vivos e os não vivos de um ecossistema estão bastante conectados. Isso quer dizer que uma mudança em um componente pode afetar os outros. Assim, as variações climáticas que ocorrem ao longo do ano interferem nas formas de vida encontradas em cada ambiente.

- 1 Reúna-se com um colega e, juntos, analisem as fotos de um ambiente natural retratado em dois momentos do ano.



◀ Vegetação de Caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara (PI), nos meses de setembro (A) e novembro (B). Fotos de 2024.

- Quais diferenças vocês identificam entre as duas fotos? **Resposta pessoal.**

22

vinte e dois

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Peça aos estudantes que retomem a representação do movimento de translação, na página 13 do Livro do Estudante, e observem a inclinação do eixo de rotação do planeta Terra. Se julgar pertinente, para iniciar o estudo desse tema, apresente o vídeo *Quanto você sabe sobre as estações do ano?*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=i_KXreoJFXA&t=65s (acesso em: 30 abr. 2025). Além de mobilizar aspectos da habilidade **EF04CI11**, com enfoque em variações climáticas que ocorrem entre os hemisférios Norte e Sul, os estudantes reconhecerão que o Brasil é um país de grandes dimensões e que também sofre variações climáticas ao longo do ano.
- Aproveite esse momento para discutir as mudanças que ocorrem naturalmente em um ambiente, em função das variações climáticas, por exemplo, e as mudanças provocadas pelos

seres humanos. Pergunte aos estudantes se eles já viram algum ecossistema ser muito modificado pela ação antrópica e peça-lhes que descrevam o que observaram.

- **Atividade 1:** Peça aos estudantes que comparem o ambiente da imagem **A** com o ambiente da imagem **B** e descrevam as mudanças observadas, como o ressecamento das plantas e a perda de suas folhas. Eles devem reconhecer que um mesmo ambiente foi retratado em um período seco e em um período chuvoso. Assim, é possível relacionar a abundância de água com as características dos seres vivos e do ambiente. Pergunte de que modo eles imaginam que as alterações no ambiente influenciam os seres vivos que ali vivem e como elas estão relacionadas com os movimentos cíclicos da Terra, mobilizando parcialmente a habilidade **EF04CI11**.

Não escreva no livro.

Biomass brasileiros

Provavelmente, você já conhece algum bioma brasileiro, como a floresta Amazônica, os Campos ou a Caatinga. Um **bioma** é um conjunto de ecossistemas e se caracteriza, principalmente, pela vegetação e pelo clima predominantes nesses ambientes. O mapa mostra as áreas de ocorrência original dos principais biomas terrestres brasileiros.



Fonte de pesquisa: *Atlas geográfico escolar*, 9. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2024. p. 108.

1 Leia novamente o mapa e responda às questões no caderno.

- Qual bioma se localiza mais ao sul do Brasil? **Campos.**
- Qual é o maior bioma apresentado no mapa? E o menor?
O maior bioma do Brasil é a floresta Amazônica, e o menor é o Pantanal.
- Qual bioma está mais presente na região costeira do Brasil?
Mata Atlântica.
- Em qual dos biomas o seu município está localizado?
Resposta pessoal.

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- É importante que os estudantes compreendam que os biomas, apesar de apresentarem certos padrões, correspondem a áreas extensas e reúnem ecossistemas diversos. O texto "Território", disponibilizado em <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio> (acesso em: 30 abr. 2025), oferece mais informações sobre o conceito de bioma.
- Chame a atenção dos estudantes também para os fatos de que o mapa mostra a cobertura original dos biomas e de que muitos deles, infelizmente, sofreram e ainda sofrem intensa degradação, como a Mata Atlântica, que apresenta pouco mais de 10% de sua cobertura original. Para saber mais sobre as coberturas dos biomas e suas principais ameaças, acesse a reportagem disponível em <https://brasil.mapbiomas.org/2024/07/05/ate-25-da-vegetacao-nativa-do-brasil-pode-estar-degradada/> (acesso em: 1º ago. 2025).

Não escreva no livro.

- Permita que os estudantes explorem o mapa da página e localizem a região em que eles vivem. Verifique em que bioma ela se encontra e questione se há áreas preservadas no entorno da escola. Em caso positivo, aproveite para discutir o estado de conservação desse bioma no município.

Os movimentos da Terra e os ambientes naturais

Capítulo 2

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA "BIOMAS BRASILEIROS"

- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
- » (EF04GE05) Distinguir unidades político-administrativas oficiais nacionais (Distrito, Município, Unidade da Federação e grande região), suas fronteiras e sua hierarquia, localizando seus lugares de vivência.
- » (EF04GE09) Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nos paisagens rurais e urbanas.



- O objeto digital permite que os estudantes conheçam iniciativas de preservação dos biomas brasileiros.

CONEXÕES

- Atividade 1:** Essa atividade contribui para o desenvolvimento do pensamento espacial e, por isso, trata-se de um momento oportuno para o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Geografia**. Assim, princípios metodológicos do raciocínio geográfico, como os de localização, extensão, correlação, diferenciação e analogia espacial, propiciam a retomada de habilidades referentes à interpretação de representações cartográficas, além de mobilizar as habilidades **EF04GE05** e **EF04GE09**. No item **b**, é possível que os estudantes tenham dificuldade em identificar o menor bioma brasileiro. Apresente os dados de extensão territorial dos biomas (Campos: 176 496 km², ou 2,1% da área total do Brasil; Pantanal: 150 355 km², ou 1,8% da área total do Brasil). Verifique se todos os estudantes compararam os números e identificaram o Pantanal como o bioma de menor extensão territorial no país.

vinte e três

23

Transtorno do Espectro Autista

- Para que o estudante com Transtorno do Espectro Autista compreenda que a inclinação do eixo de rotação da Terra e o movimento de translação influenciam o clima e as paisagens do planeta, será necessário garantir a adaptação curricular com: linguagem objetiva, estímulos visuais, segmentação por partes, atividades com apoio visual e sensorial, clareza e previsibilidade com pausas curtas e tempos flexíveis nas aulas. Ao utilizar vídeos com os estudantes, ajuste as configurações para reduzir a velocidade da narração a fim de facilitar a compreensão e aumentar a atenção.
- O uso de material individual, contendo imagens ampliadas, e a utilização de reforço positivo (como adesivos e carimbos com escrita “Muito bem!” e *smiles*) contribuem para o aprendizado dos estudantes.
- Sempre que possível, inicie as aulas com suportes visuais, apresentando imagens reais (ou ilustrações) aumentadas do mapa do Brasil, de fotos da Mata Atlântica, como árvores e animais nativos.
- Use figuras destacadas e coloridas, com legendas simples, ou pictogramas que podem ser obtidos no *site* do Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa (ARASAAC), disponível em <https://arasaac.org/> (acesso em: 17 jul. 2025). Se na turma houver estudantes sensíveis ao som, disponibilize abafadores.

Mata Atlântica

O bioma **Mata Atlântica** ocupa uma área do litoral brasileiro banhada pelo oceano Atlântico. Trata-se de uma floresta tropical, isto é, sua maior extensão está localizada entre a linha do Equador e o trópico de Capricórnio. Nesse bioma, o clima varia de acordo com a região do país, mas, em geral, o clima é quente e com muitas chuvas o ano todo.

Nas formações florestais da Mata Atlântica, existem diversas espécies de árvores de tamanhos variados, como jequitibás, embaúbas e muitos tipos de palmeira. Algumas árvores são bem altas, com **copas** próximas umas das outras. É possível notar camadas, ou estratos, e há também grande variedade de cipós e de plantas **epífitas** sobre os galhos das árvores.

Entre os animais, várias espécies de mamíferos, aves, anfíbios e insetos vivem nesse bioma. Alguns exemplos são o mono-carvoeiro, a jaguatirica, o papagaio-de-cara-roxa, a perereca-verde e as borboletas estaladeiras.

Copa: parte superior das árvores, formada por ramos e folhas.

Epífita: planta que vive apoiada sobre outra planta (geralmente sobre troncos e galhos de árvores), como várias espécies de bromélias e de orquídeas.



▲ Trecho de Mata Atlântica no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (SP). Foto de 2024.



▲ O mono-carvoeiro, como esse em Santa Maria de Jetibá (ES), é um macaco que utiliza os braços, as pernas e também a cauda para ir de um galho a outro. Comprimento: 1 m. Foto de 2019.

Hoje, restam poucas áreas cobertas pela Mata Atlântica. A cobertura vegetal dos biomas, em geral, foi sendo derrubada para dar lugar a cidades, pastagens e plantações. O desmatamento destrói os ecossistemas e pode provocar a extinção de seres vivos que existem apenas neles. Por isso, leis e instituições governamentais e não governamentais brasileiras procuram proteger os diferentes biomas.

Para complementar

SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

No *site* da organização não governamental SOS Mata Atlântica, há diversos conteúdos sobre esse bioma, como artigos e mapas. Explore esses conteúdos e, se julgar pertinente, utilize-os em trabalhos com a turma.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se eles já caminharam em um trecho de mata ou de floresta e peça a eles que descrevam aos colegas como era o clima nesse ambiente e o que observaram nele. Comente que, em geral, o clima das florestas tropicais é quente e úmido, devido a temperaturas elevadas e a chuvas volumosas que ocorrem durante o ano.
- Informe aos estudantes que a Mata Atlântica, assim como os demais biomas brasileiros, apresenta espécies endêmicas, ou seja, espécies que ocorrem apenas em um determinado ambiente. O mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), por exemplo, é o maior primata americano. Ele se alimenta de frutas, folhas e flores e vive em pequenos grupos nas copas das árvores na Mata Atlântica, único bioma onde é encontrado. Algumas sementes das quais ele se alimenta só germinam após passarem pelo trato digestório desse animal. Por

isso, a extinção desse primata pode causar degradação na floresta.

- A Mata Atlântica é considerada um *hotspot* e uma região prioritária para conservação, pois possui alta biodiversidade e espécies ameaçadas no mais alto grau. *Hotspots* são áreas com pelo menos 500 espécies endêmicas de plantas e que tenham perdido mais de três quartos de sua vegetação original.
- Caso julgue oportuno, auxilie os estudantes em uma pesquisa sobre exemplos de espécies típicas da Mata Atlântica ameaçadas de extinção. Essa informação pode ser encontrada em diversas fontes, como nos volumes do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho/livro-vermelho-da-fauna-brasileira-ameacada-de-extincao-2018> (acesso em: 15 jul. 2025).

Floresta Amazônica

A maior floresta tropical do mundo é a **floresta Amazônica**. Além do Brasil, ela se estende por outros oito países. Assim como na Mata Atlântica, o clima é quente e úmido nesse bioma. Ele é cortado por muitos rios, que seguem caminhos tortuosos pela floresta. O principal deles é o rio Amazonas, que nasce na cordilheira dos Andes, no Peru, e deságua no oceano Atlântico. Além do clima quente o ano todo, nesse bioma ocorrem muitas chuvas, especialmente durante o chamado inverno amazônico, que ocorre de dezembro a maio.



▲ Vista aérea (obtida por *drone*) de chuva sobre a floresta Amazônica no rio Juruá, em Carauari (AM). Foto de 2022.

A floresta Amazônica é um dos biomas do mundo onde existe maior diversidade de seres vivos. A vegetação é bastante variada: há árvores de diferentes tamanhos, bem como plantas epífitas e aquáticas. Apesar de sustentar uma grande quantidade de plantas, até mesmo árvores bastante altas, o solo da floresta tem poucos nutrientes. Os sais minerais de que as plantas precisam para se desenvolver vêm da ação de fungos e de bactérias que decompõem folhas e galhos caídos, animais mortos e restos de outros seres vivos.

Quanto à vida animal, a floresta Amazônica é habitada por espécies terrestres, como as de aves e de macacos, além de um grande número de espécies de borboletas, besouros, formigas, aranhas e outros invertebrados, e também por espécies aquáticas, como os botos e diversos peixes.



▲ O pirarucu, encontrado nos rios da Amazônia, é o maior peixe de água doce do mundo. Comprimento: 2 m. Foto de 2018.



▲ Um dos maiores insetos do mundo é o besouro gigante da Amazônia. Comprimento: 20 cm. Foto de 2022.

Não escreva no livro.

vinte e cinco

25

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes o que eles sabem a respeito da floresta Amazônica. Se na turma houver estudantes que habitam próximo à Amazônia, peça a eles que mencionem quais plantas e animais caracterizam esse bioma, como é o clima da região, como são as pessoas que vivem ali, sua cultura e seus costumes, entre outras características. Caso julgue oportuno, proponha a atividade indicada na *Atividade complementar* desta página.
- Destaque a função e a importância dos microrganismos presentes no solo da floresta, que participam da ciclagem de nutrientes (ciclo natural e contínuo de carbono, nitrogênio, fósforo entre outros elementos) que ocorre entre o solo, as plantas e os animais. Dessa forma, é possível levar os estudantes a mobilizar a habilidade **EF04CI06**.

Não escreva no livro.

- Comente que, além de ameaçar a sobrevivência de muitos animais, a destruição das florestas tropicais, como a floresta Amazônica, também pode provocar alterações climáticas, uma vez que parte da umidade local é proveniente da transpiração das plantas. Além disso, as queimadas deixam o solo mais vulnerável, tornando-o suscetível a processos erosivos, tema do próximo capítulo.
- Aproveite o tema para destacar o papel da cientista Luciana Gatti no combate às mudanças climáticas. Por meio de sua pesquisa no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ela tem desvendado vários problemas da floresta Amazônica e alertado para os impactos das mudanças climáticas. Esses estudos têm influenciado a tomada de muitas decisões importantes.
- Reforce a importância da leitura das legendas das imagens e auxilie os es-

tudantes a entender o significado das informações de tamanho de cada animal.

- Os números da floresta Amazônica são impressionantes. Auxilie os estudantes em uma pesquisa sobre a diversidade amazônica de grupos específicos. Por exemplo, nos rios da Amazônia existem mais espécies de peixes do que em todas as áreas de água doce da Europa.
- Destaque os períodos mais secos e mais chuvosos na floresta Amazônica, e também no Pantanal e na Caatinga, os quais serão vistos adiante. Lembre os estudantes que esses períodos estão diretamente relacionados aos movimentos cíclicos da Terra, principalmente à translação, além da inclinação do eixo terrestre. Esses fenômenos provocam diferenças na incidência de radiação solar em diferentes regiões ao longo do ano. Essa relação favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI11**.

Para complementar

Ciclo das águas do Pantanal. [S. l.: s. n.], 2014. 1 vídeo (8 min 12 s). Publicado pelo canal WWF-Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HMtFSxbTObE>. Acesso em: 30 abr. 2025.

O vídeo da WWF-Brasil traz informações sobre o ciclo da água no Pantanal e sobre as características da fauna e da flora desse bioma.

Pantanal

O **Pantanal** é um bioma repleto de rios e lagoas. No período das chuvas, de dezembro a abril, as águas cobrem boa parte das terras. Entre maio e novembro, as águas baixam e os rios voltam ao seu curso natural. No solo, antes alagado, ficam depositados nutrientes que o fertilizam.

Adriano Kirin/Fluor Imagens



▲ Tuiuiús alimentando-se em lagoa durante estiagem no Pantanal. Poconé (MT). Foto de 2024.

No Pantanal, ocorre uma das maiores concentrações de vida silvestre do planeta. A vegetação é composta de plantas baixas, como o capim-mimoso, de arbustos e árvores, como a aroeira e a bocaiuva, além de plantas aquáticas. Seus rios abrigam centenas de espécies de peixes e de outros animais, como tuiuiús, socós, jacarés, serpentes, onças e veados.

Campos

Os **Campos**, também chamados de Pampa, ocorrem exclusivamente no estado do Rio Grande do Sul, onde o inverno, entre junho e setembro, é frio e menos chuvoso, e o verão, de dezembro a março, é quente e mais chuvoso.

Fabio Colombo/Imagem do Imagem



▲ Vista aérea (obtida por *drone*) de Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã. Santana do Livramento (RS). Foto de 2024.

Nesse bioma, predominam áreas planas com vegetação arbustiva e com abundância de gramineas. Algumas espécies são o brinco-de-princesa e a erva-dos-pampas. Aves como o tiê-sangue, a coruja-buraqueira e o quero-quero são alguns dos animais nativos do Pampa.

Para explorar

Brasileirinhos do Pantanal, de Lalau e Laurabeatriz. Editora Companhia das Letrinhas.

Por meio de versos e belas ilustrações, os autores celebram a diversidade de animais do Pantanal e conscientizam os leitores da importância de preservá-la.

Orientações didáticas

- Apresente imagens ou vídeos que mostrem o bioma do Pantanal nas diferentes épocas do ano, evidenciando os períodos de cheias e de vazantes. Um exemplo é o vídeo indicado no box *Para complementar*.
- Os seres vivos do Pantanal em geral apresentam adaptações relacionadas às variações da presença de água desse bioma: as plantas resistem à abundância de água das áreas inundadas; e os animais terrestres precisam se deslocar para outros locais conforme o ambiente alaga. Sempre que possível, oriente os estudantes a observar e descrever as características dos seres vivos relacionadas aos ambientes em que vivem.
- É importante que os estudantes compreendam como as atividades humanas

interferem no ambiente. Comente que, apesar das inundações periódicas, o Pantanal não está livre do avanço das cidades, das plantações e, principalmente, da criação de gado. A caça ilegal e o tráfico de animais são outros problemas da região. Papagaios, araras e outras aves são capturados e vendidos ilegalmente como animais de estimação. Nos últimos anos, as queimadas que acontecem no período da seca também têm causado grande degradação no bioma.

- Peça aos estudantes que observem e descrevam a imagem que mostra a paisagem típica do bioma Campos. Incentive-os a fazer comparações com outros biomas, estabelecendo semelhanças e diferenças.
- A vegetação nativa dos Campos é semelhante à das regiões alteradas pelos seres humanos para a agropecuária, que

também apresentam vegetação rasteira. No entanto, é importante ressaltar que, geralmente, a vegetação das áreas de agropecuária não é composta de espécies nativas e que essas áreas com espécies exóticas podem causar desequilíbrios no ambiente.

Cerrado

O **Cerrado** está localizado principalmente na Região Centro-Oeste do Brasil. Esse bioma apresenta estação chuvosa na primavera e no verão e poucas chuvas no inverno.

A vegetação típica é composta de árvores baixas, em geral espaçadas, e arbustos e gramíneas que formam extensos campos. Mas há também formações florestais nas quais predominam árvores um pouco mais altas e mais próximas umas das outras.

As árvores mais características do Cerrado têm troncos com casca grossa e folhas espessas. As raízes dessas árvores geralmente são longas, permitindo que alcancem fontes de água nas camadas mais profundas do solo. Entre os animais do Cerrado estão: o tamanduá-bandeira, a cascavel, a ema, o tatu-bola, o lobo-guará e o sapo-cururu.



▲ O tronco retorcido é uma característica de algumas espécies de árvore do Cerrado. Chapadão da Babilônia, na serra da Canastra (MG). Foto de 2023.

Caatinga

A **Caatinga** é um bioma da Região Nordeste do Brasil, em geral de clima quente e seco. As chuvas irregulares costumam se concentrar no verão, de dezembro a março. Os períodos de seca, também chamados de estiagem, podem chegar a nove meses por ano.

O nome Caatinga, na língua indígena tupi, significa “mata branca”, característica do aspecto geral da vegetação em períodos de seca: esbranquiçada e quase sem folhas. A perda das folhas reduz a evaporação e a transpiração nesses períodos. Porém, quando existe umidade, a paisagem permanece bastante verde.



▲ Certas plantas da Caatinga, como o cacto xique-xique, apresentam folhas modificadas em espinhos, o que evita perda de água. Petrolina (PE). Foto de 2021.

Para explorar

Meu caderno catingueiro. Associação Caatinga. Disponível em: https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Caderno-catingueiro_no-clima-da-caatinga.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.

Por meio de atividades lúdicas, o material apresenta algumas espécies de plantas e animais típicos da Caatinga.

Não escreva no livro.

vinte e sete

27

Orientações didáticas

- As queimadas naturais têm papel importante na composição da flora e na biodiversidade do Cerrado. Elas fazem parte da dinâmica desse bioma e geralmente não causam muitos danos, pois são pouco frequentes, ocorrem em determinadas épocas e são apagadas pelas chuvas. No entanto, as queimadas causadas por humanos são mais frequentes e podem abranger áreas maiores e permanecer por mais tempo, causando grandes danos ao bioma. Aproveite para discutir os impactos ambientais das ações antrópicas, estimulando os estudantes a compreender o ser humano como agente transformador do mundo.
- Apresente algumas informações sobre os animais que habitam o Cerrado, como o lobo-guará, o maior canídeo da América do Sul e que está em situação vulnerável

de extinção. A lobeira, por sua vez, uma planta típica do Cerrado, é conhecida como fruta-do-lobo, pois seu fruto serve de alimento ao lobo-guará.

- Peça aos estudantes que retomem as fotos da página 22 e identifiquem aspectos que caracterizam a paisagem da Caatinga. Explore também as fotos das plantas apresentadas na página. Caso haja disponibilidade, apresente fotos de outras plantas da Caatinga e incentive-os a relacionar as características que observam e o regime de chuvas desse bioma. Considere também realizar a *Atividade complementar* desta página. Por fim, oriente os estudantes a reconhecer a presença de espinhos e o caule suculento como adaptações ao ambiente seco desse bioma.
- Ressalte aos estudantes que a biodiversidade da Caatinga é ameaçada pelo aumento

da devastação desse bioma, que apresenta uma pequena quantidade de Unidades de Conservação (UCs) em comparação aos demais biomas brasileiros. É possível acessar um texto que explica o que são as UCs e sua importância disponível em <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/15713-o-ques%C3%A3o-as-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o.html> (acesso em: 30 abr. 2025).

Para complementar

DOMENICELLI, Guilherme. *Criaturas noturnas: os animais que vivem na escuridão dos biomas brasileiros.* São Paulo: Panda Books, 2018.

Nesse livro, o autor apresenta diversos animais de hábitos noturnos que habitam os biomas brasileiros. Entre esses animais, estão desde aqueles que vivem na Caatinga, como o escorpião, até os que encontramos em nossa casa, como a lagartixa.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO PESSOAS E LUGARES

» (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

» (EF04GE11) Identificar as características das paisagens naturais e antrópicas (relevo, cobertura vegetal, rios etc.) no ambiente em que vive, bem como a ação humana na conservação ou degradação dessas áreas.

CONEXÕES

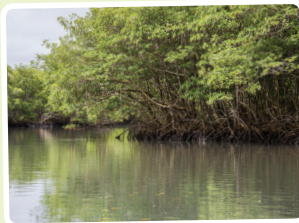
- Essa seção pode ser trabalhada de forma interdisciplinar com o componente disciplinar **Geografia**: além de identificar características naturais e antrópicas dos manguezais, mencionadas no texto, os estudantes são estimulados a identificar a ação humana na preservação ou degradação dessas áreas, de acordo com a habilidade EF04GE11.
- Essa abordagem integrada mobiliza também o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação ambiental**. Durante a atividade 4, por exemplo, incentive os estudantes a conhecer mais características dos ambientes aquáticos e explore a relação do ambiente em que eles vivem com os manguezais e os oceanos. Ao final, estimule-os a propor ações que poderiam contribuir para a conscientização da comunidade sobre a importância de preservar esses ecossistemas. Caso haja disponibilidade, considere implementar algumas dessas ações.
- Ressalte que a biodiversidade dos manguezais faz com que essas áreas tenham um ecossistema produtivo e benéfico para o equilíbrio do ambiente. Destaque que mangues saudáveis podem auxiliar na regulação de catástrofes climáticas, como enchentes e secas, além de recuperar a degradação dos solos.

Pessoas e lugares

Guardiões do mangue: preservação e participação popular

Os **manguezais** são ecossistemas litorâneos que ocorrem na transição entre ambientes terrestres e marinhos, em regiões que estão sujeitas à influência das marés. Além de proteger regiões costeiras, eles são fundamentais para os ecossistemas marinhos, pois servem como área de refúgio, alimentação e reprodução para muitas espécies do mar, além de gerar bens e serviços para a sociedade.

Estudos mostram que dois terços dos manguezais já foram destruídos desde o início do povoamento nessas regiões. Devido à ocupação e à poluição, os manguezais brasileiros estão ameaçados pela perda e pela **fragmentação** da cobertura vegetal e pela deterioração da qualidade de suas águas. Como consequência, ocorre a diminuição da oferta de recursos, dos quais muitas comunidades tradicionais, como as comunidades pesqueiras, e setores da economia dependem diretamente.



Edson Gandia/Pulsa! Imagens

Muitas ações e movimentos têm surgido para proteger os manguezais por meio da conscientização das pessoas de sua importância, ressaltando a relação deles com a sociedade e a necessidade de preservá-los.

♦ Manguezal em Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, na baía de Guanabara (RJ). Foto de 2022.

Brasil: Ocorrência de manguezal no Estado do RJ (2019)



Fonte de pesquisa: *Atlas geográfico escolar*. 9. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 102.

Fragmentação: nesse caso, o processo de divisão e modificação das áreas de ocupação de uma espécie.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes a localizar no mapa a região em que eles vivem. Verifique se ela se encontra em uma área de ocorrência de manguezal. Em caso positivo, aproveite para discutir o estado de conservação desse bioma na região.
- Questione os estudantes, por exemplo, sobre o papel do projeto de preservação. Leve-os a refletir que essas iniciativas geram empregos, levando recursos para as comunidades, e envolve a população na discussão ambiental.
- Atividade 1:** As áreas de mangue representam a principal fonte de renda e subsistência para inúmeras comunidades tradicionais. A pesca e a coleta de mariscos e de caranguejo, por exemplo, estão condicionadas pelo ritmo das marés. Por isso, muitos desses trabalhadores utilizam a chamada “tábua de marés” para conhecer os melhores horários para obter seus recursos. Assim, essa atividade permite mobilizar a habilidade EF04CI11.

- Atividade 2:** Os estudantes podem copiar o trecho “[...] eles têm amplo conhecimento sobre o funcionamento desse ecossistema e podem contribuir com o fornecimento e a troca de informações, sendo, assim, fundamentais para a compreensão e a preservação dos manguezais”. Explore as vantagens ambientais da preservação do manguezal, que ainda é responsável pela proteção da zona costeira, evitando o assoreamento dos rios, por exemplo, e pela retenção de contaminantes, uma vez que atua como filtro biológico.
- Atividade 3:** Espera-se que os estudantes expliquem, com as próprias palavras, que os manguezais são ambientes altamente produtivos, que servem de local de reprodução para diversas espécies de peixes e animais marinhos, além de serem local exclusivo de uma grande variedade de moluscos, crustáceos, caranguejos e camarões.

Guardiões do Mangue

Para salvar os manguezais que restam, a prefeitura do Rio de Janeiro lançou o programa Guardiões do Mangue, em que moradores da comunidade são contratados para a assistência e o cuidado das áreas verdes. Eles são responsáveis por capinar e limpar a área, retirando resíduos sólidos, além de reportar aos órgãos de fiscalização ações de degradação, como o descarte irregular de lixo, captura ilegal de espécies e construções irregulares.

A integração de moradores é essencial para o programa, pois eles têm amplo conhecimento sobre o funcionamento desse ecossistema e podem contribuir com o fornecimento e a troca de informações, sendo, assim, fundamentais para a compreensão e a preservação dos manguezais.



Fábio Roas/Agência O Globo

▲ Guardiões do Mangue: projeto de preservação dos mangues com participação da população, Rio de Janeiro (RJ). Foto de 2023.

1 As marés são movimentos de subida e descida das águas dos mares, provocados pela atração que a Lua e o Sol exercem sobre os oceanos. A maré muda, subindo ou descendo, aproximadamente a cada 6 horas.

- Esse movimento interfere no dia a dia das pessoas que vivem nos manguezais e que exploram seus recursos? Converse com os colegas. **Respostas pessoais.**

2 Copie no caderno os trechos do texto que citam as vantagens de um projeto de preservação com a colaboração da população local.

Veja resposta em Orientações didáticas.

3 No caderno, descreva em um parágrafo em letra cursiva a importância dos manguezais para a manutenção da vida marinha.

Veja resposta em Orientações didáticas.

4 Em 2025, o Brasil assinou um documento para inserir estudos sobre o oceano nas escolas. Diante da importância do tema, um projeto chamado “Escola Azul” tem sido realizado em escolas do Brasil com esse objetivo.

- Em sua opinião, o que os estudantes podem fazer pelo oceano e pelos demais ecossistemas aquáticos? Converse com os colegas.

Respostas variáveis.



Não escreva no livro.

vinte e nove

29



Consciência social

- **Atividade 4:** Os estudantes podem citar separação e reciclagem do lixo escolar, uma vez que boa parte do lixo descartado de forma inadequada pode chegar aos oceanos por meio dos rios, por exemplo. Caso os estudantes vivam em áreas costeiras, eles podem propor campanhas de limpeza das praias e, no caso de regiões mais distantes da costa, as campanhas podem explorar a conscientização e a proteção dos ecossistemas aquáticos. Se a escola fizer parte do projeto, incentive os estudantes a citar as ações que já foram realizadas e tudo que eles aprenderam sobre o tema. Ao solicitar que reflitam sobre o papel da comunidade na solução de problemas ambientais, a atividade promove a competência socioemocional **consciência social**.

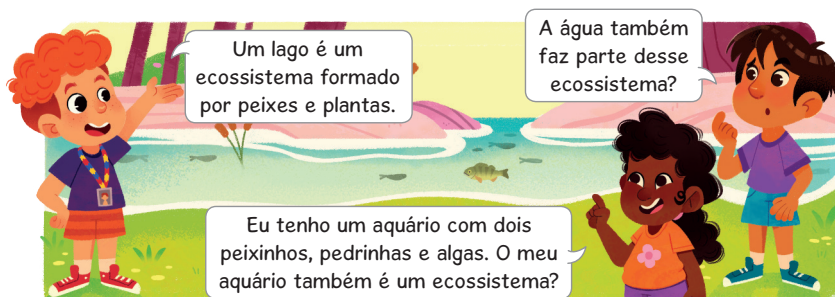
Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
- » (EF04LP21) Planejar e produzir textos sobre temas de interesse, com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.
- » (EF35LP04) Inferir informações implícitas nos textos lidos.
- » (EF35LP28) Declamar poemas, com entonação, postura e interpretação adequadas.
- » (EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.

Aprender sempre

- 1 A imagem apresenta uma conversa entre os colegas Teo, Gil e Dora.



- Faça um desenho semelhante no caderno. Represente dois balões de fala para Teo: o primeiro com a resposta que você daria à pergunta de Gil; e o segundo com a resposta que você daria à pergunta de Dora.
Veja resposta em Orientações didáticas.
- 2 João mora em uma comunidade situada na floresta Amazônica. Em julho, ele vai visitar seus primos no Rio Grande do Sul.
 - Como ele pode prever o clima para saber quais roupas levar? Escreva a resposta no caderno em letra cursiva.
Veja resposta em Orientações didáticas.
- 3 Leia o poema a seguir em voz alta para um adulto. Em seguida, faça o que se pede.

Viajar na Mata Atlântica
É um programa divertido.
Guarda o lanche na mochila,
Olhe o mapa, escolha a trilha.
Pra embarcar nessa jornada
Na floresta sombreada,
É legal ter companhia. [...]

Nina Nazario. *Nina na Mata Atlântica*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 4.



- a. No caderno, liste os itens citados no poema que você considera fundamentais em um passeio pela Mata Atlântica e justifique a importância deles. *Respostas pessoais.*
- b. Pergunte a um adulto quais itens ele considera necessários para um passeio na Mata Atlântica. Anote-os no caderno e compare-os com os da sua lista. Identifique os itens comuns às duas listas.
Respostas pessoais.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Resposta de Teo para Gil: Sim, os componentes não vivos do ambiente, como a água, também fazem parte do ecossistema. Resposta de Teo para Dora: Sim, tanto um lago como um aquário que tenham peixes, plantas, algas e microrganismos são considerados ecossistemas. Esclareça que o termo “balão de fala” consiste em uma convenção gráfica para representar a fala ou os pensamentos de personagens em histórias em quadrinhos. Inicialmente, os estudantes devem identificar o que cada criança está dizendo, com base na leitura da imagem e dos balões de fala. Depois, eles devem pensar nas respostas e estruturá-las em um novo quadrinho, em balões de fala. Relembre aos estudantes a existência de componentes abióticos (não vivos) no ecossistema, como luz,

calor, água e ar. Incentive-os a pensar em como a água é utilizada por diversos seres vivos, inclusive pelos seres humanos.

- **Atividade 2:** Desafie os estudantes a resolver a situação-problema considerando as características do clima de ambas as regiões. Para isso, auxilie-os na pesquisa por dados como temperatura e precipitação nos meses de junho, julho e agosto nos estados do Amazonas e do Rio Grande do Sul e, em seguida, conversem sobre o tipo de roupa mais adequado para cada região nesse período. Em julho, é inverno, por isso João deve providenciar roupas de melhor isolamento térmico, como calças e casacos. Ressalte que as estações do ano decorrem, em grande parte, do movimento de translação terrestre em combinação com a inclinação do eixo de rotação da Terra, ou seja, trata-se de um fenômeno cíclico, anual e, portanto,

previsível. Assim, os argumentos utilizados para justificar a previsibilidade do clima permitem explorar a habilidade EF04CI11.

- **Atividade 3:** As características da Mata Atlântica determinam a escolha dos equipamentos, como calça e camiseta de manga comprida para a vegetação mais fechada, capa de chuva para o caso de chuva e um binóculo para a observação de animais e plantas do bioma. No item a, os estudantes organizam as informações do texto em formato de lista (registro); no item b, eles manipulam esses registros ao identificar os itens comuns às duas listas, favorecendo o trabalho com a habilidade EF04CO02. Essa atividade contribui para a competência linguística ao ajudar a consolidar o sistema alfabético.
- **Atividade 5:** No item a, os estudantes devem mencionar que o clima da Caatinga é quente e seco durante a maior parte

- 4 Leia o poema a um colega e escreva no caderno o que se pede.

Vale a pena reparar,/ na forma da vegetação,/ pois os galhos retorcidos,/ vão crescendo, enrolados,/ aguçando a imaginação. [...] Nem se atreva a dizer que/ ser TORTO é ter defeito!

Nina Nazario. *Nina no Cerrado*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. p. 14.

- a. O poema se refere a qual dos biomas brasileiros? **Ao Cerrado.**
b. Escreva uma característica típica da vegetação desse bioma que é descrita no texto. **Galhos retorcidos.**
c. Cite outra característica da vegetação que não aparece no poema.
Resposta pessoal. Sugestão: árvores com casca grossa, folhas espessas e raízes longas.

- 5 O tatu-bola-do-nordeste é uma espécie nativa da Caatinga. Ele tem hábitos noturnos e alimenta-se de cupins, outros invertebrados e frutos.



João Luiz Bulcão/Pipa

- a. Descreva, no caderno, o clima da Caatinga, que favorece a procura de alimentos pelo tatu-bola-do-nordeste durante a noite.
Veja resposta em Orientações didáticas.
b. Que estratégias os seres humanos podem adotar para se proteger das condições ambientais da Caatinga?
Veja resposta em Orientações didáticas.
c. Com a ajuda de um adulto, pesquise na internet o modo de vida de um povo tradicional da Caatinga. No caderno, descreva o local onde esse povo vive e suas estratégias de sobrevivência e convivência com o ambiente.
Resposta variável.

- 6 Leia o texto e responda no caderno: Como você pode contribuir para combater o problema nele abordado? **Resposta pessoal.**

Poucas horas depois, uma revoada de aves chamou minha atenção. Eram anambés, araras, tucanos e mais uma infinidade delas. Uma jacutinga me alertou:

– Fuja, papagaio! Tem gente ruim na mata!

Desci para me esconder numa das árvores. Eram os [...] caçadores preparando mais armadilhas. [...]

Observei a ação dos traficantes. Montavam armadilhas no chão e nos galhos.

[...] Anualmente milhões de aves, mamíferos, peixes e anfíbios são caçados impiedosamente e quase levados à extinção. [...] de cada dez animais presos, apenas um chega com vida ao seu destino. [...]

Lalau e Laurabeatriz. *Diário de um papagaio: uma aventura na Mata Atlântica*. São Paulo: Cosac Naify, 2007. p. 30-31.

Não escreva no livro.

trinta e um

31

Atividade complementar

- Peça aos estudantes que formem grupos, escolham um bioma e pesquisem manifestações culturais dessa região. Ressalte que há muitas músicas e danças relacionadas às regiões brasileiras e a seus biomas. Pode-se consultar o site do Ministério do Turismo (disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/os-ritmos-do-brasil>; acesso em: 15 jul. 2025), que disponibiliza exemplos de estilos musicais e danças tradicionais das regiões brasileiras. Para apresentar o resultado das pesquisas aos colegas, eles podem cantar, dramatizar, apresentar lendas em forma de jogral, produzir cartazes, etc. Essa atividade pode ser utilizada como forma de recuperação de aprendizagens.

CONEXÕES

- Atividade 4:** Essa atividade (bem como a atividade 3, que apresenta um poema) é propícia para o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa**. A questão explora a fluência em leitura oral e a busca da informação de forma autônoma, desenvolvendo as habilidades **EF35LP28** e **EF35LP04**. Informe que, nessa atividade, os versos do poema estão separados por barras. Caso julgue necessário, você pode sugerir aos estudantes que redijam no caderno, em letra cursiva, os versos separados em linhas.
- Atividade 5c:** Esse item também favorece o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa** por meio da habilidade **EF04LP21**, ao propor a redação de um texto com base na pesquisa sobre um povo tradicional da Caatinga.

do ano, pois as chuvas se concentram no verão. Por isso, o tatu-bola se abriga em buracos durante o dia e fica mais ativo à noite, quando o clima é mais fresco. No item b, os estudantes podem citar que nós podemos usar roupas e acessórios que protegem dos raios solares, nos manter hidratados, entre outros cuidados. É possível discutir, também, hábitos que fazem parte da vida dos sertanejos, como a adaptação dos horários de trabalho para evitar os momentos mais quentes do dia, técnicas de conservação de alimentos perecíveis, sistemas de captação e de reserva de água, como os açudes, entre outros. No item c, se houver sala de informática, é possível conduzir a pesquisa na escola. Caso contrário, reforce aos estudantes que o uso da internet em casa deve ser feito com a supervisão de um adulto.



Consciência social

- Atividade 5c:** Os estudantes podem escolher entre diversos povos tradicionais que vivem na Caatinga, como os sertanejos, os indígenas, os quilombolas e as quebradeiras de coco-babaçu. A pesquisa sobre as populações tradicionais promove a competência socioemocional **consciência social**, ao valorizar a diversidade. Para conhecer mais sobre as populações tradicionais da Caatinga, acesse a página disponível em <http://www.cerratinga.org.br/povos/> (acesso em: 30 abr. 2025).



Tomada de decisão responsável

- Atividade 6:** Espera-se que os estudantes apontem atitudes como denunciar maus-tratos, cobrar fiscalização e não comprar animais silvestres para mantê-los como animais de estimação, o que minimizaria a retirada deles de seus ambientes naturais, desenvolvendo a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**. Pergunte aos estudantes se eles conhecem espécies que são alvo do tráfico de animais, como a ararinha-azul. Acesse o site do Projeto Arara Azul, disponível em <https://www.institutoararaazul.org.br/> (acesso em: 30 abr. 2025), para obter mais informações sobre o tráfico dessa espécie. Essa atividade estimula o respeito e o cuidado com a natureza.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, os estudantes vão perceber que muitas atividades humanas podem causar impactos no ambiente com enfoque no solo, tendo como principal exemplo a atividade agrícola.
- Eles vão conhecer o fenômeno da erosão, a técnica da queimada e o uso de agrotóxicos e as relações desses temas com a agricultura.
- Serão discutidos cuidados com o solo em sistemas agrícolas, como adubação e técnicas de plantio, e a importância dos organismos decompositores para o ambiente.
- A seção *Na prática* convida os estudantes a investigar, por meio de uma simulação experimental, os efeitos da aplicação de agrotóxicos em terrenos de cultivos agrícolas.
- Na seção *Pessoas e lugares*, os estudantes vão conhecer um calendário organizado por uma comunidade indígena localizada no estado de Roraima.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “ALTERAÇÕES NO SOLO”

» (EF04HI02) Identificar mudanças e permanências ao longo do tempo, discutindo os sentidos dos grandes marcos da história da humanidade (nomadismo, desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, criação da indústria etc.).

CONEXÕES

- O tema do capítulo permite um trabalho interdisciplinar com o componente curricular **História**, mobilizando aspectos da habilidade **EF04HI02**. Caso julgue pertinente, inicie a aula mencionando, por exemplo, que há evidências de que a agricultura foi desenvolvida há cerca de 12 mil anos. Na maior parte de nossa existência, fomos caçadores-coletores que migravam em busca de alimentos e viviam em grupos pequenos. A agricultura permitiu ao ser humano ter um modo de vida sedentário e viver em grupos maiores. Com o alimento garantido por meio das plantações e da domesticação de animais, o ser humano passou a ter mais tempo para a invenção de novas ferramentas e tecnologias e para o desenvolvimento da escrita, da matemática e da arte.

CAPÍTULO

3

Atividade agrícola e ambiente

Para obter alimentos e outros recursos, os seres humanos modificam o solo. Essas alterações podem gerar impactos para o ambiente e para os seres vivos? Quais? **Respostas variáveis.**

Alterações no solo

A sobrevivência de muitos seres vivos, incluindo os seres humanos, depende de recursos do solo. Grãos, frutas e verduras que comemos são cultivados no solo, assim como a pastagem da qual bois e vacas se alimentam.

As árvores das quais se obtém a madeira para as construções e o algodão de que são feitos os tecidos de nossas roupas brotam da terra. Produtos como o cimento e o ferro são feitos de minerais, que também formam as rochas do solo.

Para obter alimentos e recursos, os seres humanos precisam alterar o solo. Antes de receber um campo de cultivo ou uma pastagem, por exemplo, o solo precisa ser preparado. Após o plantio, a irrigação e a adubação têm de ser feitas para que as plantas se desenvolvam.

É comum que a preparação do solo envolva a retirada da vegetação existente. As pastagens, as plantações, a mineração e o crescimento das cidades têm sido os principais motivos de desmatamento dos biomas. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro mais ameaçado.

- 1 Quais dessas atividades você identifica no município em que vive? **Resposta pessoal.**



▲ A maioria dos vegetais que comemos, como a alface, é cultivada em hortas. Porto Seguro (BA). Foto de 2024.

32 trinta e dois

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Utilize esse questionamento introdutório para avaliar se os estudantes já compreendem as características e a importância do solo para os seres vivos. É provável que eles reconheçam a existência dos impactos, embora não saibam, exatamente, quais seriam. Anote algumas ideias na lousa e utilize-as sempre que possível no decorrer do estudo.
- Estudos realizados em 2022 mostram que a Mata Atlântica apresentou a maior quantidade de espécies ameaçadas, além de permanecer com o maior número de espécies extintas. Note que esse bioma sofreu grandes perdas na área de cobertura natural ao longo dos séculos devido a um processo histórico de ocupação e urbanização a partir do litoral.
- **Atividade 1:** Questione os estudantes sobre o processo de urbanização do município

onde está situada a escola, na perspectiva da habilidade **EF04HI02**, perguntando, por exemplo, como teria sido essa área antes do estabelecimento da comunidade local. Explore também as características do entorno. Pergunte a eles se costumam viajar para cidades próximas e o que observam no entorno das estradas. Liste as atividades mencionadas na lousa e conversem sobre os prováveis impactos dessas atividades para o solo e para os seres vivos.

Erosão

O desgaste do solo pela ação de fatores do ambiente, como a chuva e o vento, é conhecido como **erosão**. Na erosão, parte do solo pode se soltar e ser arrastada. Apesar de acontecer naturalmente, a erosão do solo pode ser acelerada e intensificada pela retirada de vegetação para a prática da agricultura ou para a criação de pastos, por exemplo, provocando rachaduras e buracos no solo.



▲ Solo afetado pela erosão em Buriticupu (MA). Foto de 2023.

Com o desmatamento, as camadas superficiais do solo ficam desprotegidas. Isso ocorre porque as raízes das plantas se fixam à terra e sustentam parte da camada na qual estão. Além disso, a cobertura de folhas caídas e a copa das árvores funcionam como uma capa que protege o solo contra a ação do vento e da chuva, diminuindo ou impedindo sua erosão.

2. As raízes da planta sustentam o solo; por isso, ele não desmorona, mantendo o formato do vaso. De maneira semelhante, as raízes da vegetação das matas ciliares reduzem o processo erosivo.

A erosão afeta rios e lagos

Nas margens de rios, riachos e lagoas, em geral, existe uma faixa de vegetação formada por árvores e outras plantas: é a **mata ciliar**.

Nas situações em que a mata ciliar é retirada, o processo de erosão leva a terra para o rio, e ela se deposita no fundo dele. Quando isso acontece, a profundidade do rio diminui, comprometendo seu curso natural e prejudicando os seres vivos que ali habitam. Esse processo é conhecido como **assoreamento**.



▲ Processo de assoreamento em São Gabriel (RS). O solo desliza para dentro do rio, tornando-o mais raso. Foto de 2024.

2 A foto mostra uma planta com a porção de solo retirada de um vaso.

- Converse com os colegas e explique por que a porção de solo manteve o formato do vaso. Depois, relacione a situação mostrada na foto com a função das matas ciliares.



Não escreva no livro.

trinta e três

33

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes como a copa das árvores, as folhas e os galhos caídos podem ajudar no processo de erosão. Proponha uma discussão de modo a levá-los a compreender que esses elementos são importantes para proteger o solo contra o impacto direto das gotas de chuva, que podem causar sua compactação. Além disso, a cobertura vegetal impede que o sol e o vento, agentes erosivos, incidam diretamente sobre o solo.
- Reforce que a erosão do solo é um processo em geral lento. No entanto, recuperar um solo erodido é difícil e custoso. Assim, é muito mais vantajoso preservá-lo e impedir a erosão do que tentar revertê-la.
- Leve os estudantes a lembrar que os rios têm períodos de cheia e de seca, o que faz que seu volume tenha grandes variações ao longo do ano. Dessa forma, as matas ciliares

podem ficar parcialmente inundadas em alguns períodos. Quando elas são retiradas, o alagamento acelera o processo de erosão e a terra desliza para dentro do rio (assoreamento).

- Nos casos de rios que cruzam o interior de municípios, é comum que haja a retirada da mata ciliar e a canalização do rio. Essas práticas, além de modificarem completamente a paisagem natural do local, aumentam muito o risco de enchentes, pois diminuem a permeabilidade do solo. A indicação de leitura no boxe *Para complementar* desta página é propícia para conduzir um debate com os estudantes sobre a importância da conservação do solo.
- **Atividade 1:** Oriente os estudantes a analisar a imagem antes de ler o enunciado e a descrever o que observam, enfatizando a manutenção do formato do vaso.

Para complementar

SANTIN, Wilhan. *O mistério do ribeirão vermelho*. 2. ed. Londrina: Madrepérola, 2022. Disponível em: <https://plantiodireto.org.br/livro/O-misterio-do-ribeirao-vermelho-Site-PtBr.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

O livro resgata a história de Herbert Bartz (1937-2021), pioneiro do Sistema de Plantio Direto (SPD), e ressalta às crianças a importância da conservação do solo.

Diversidade e inclusão

Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)

- Estudantes com TDAH se caracterizam por desatenção, impulsividade e inquietação, aspectos que tendem a dificultar a aprendizagem. A atividade 2 pode ser adaptada para proporcionar mais clareza na explicação do conteúdo, por exemplo, reescrevendo o enunciado com letras grandes e espaçamento maior entre as linhas. Outra estratégia é dividir a atividade em partes e usar um cronômetro, promovendo pausas e, gradualmente, ir aumentando o tempo de atenção e interação dos estudantes.
- Ao abordar o tema da aula, faça aos estudantes perguntas diretas com frases curtas e, sempre que possível, com exposição de recursos visuais, como vídeos curtos, esquemas e mapas mentais, pois favorecem a atenção, a organização, a motivação e o controle emocional dos estudantes. Se possível, confeccione cartazes com palavras-chave como: rochas, minerais, irrigação, adubação, erosão e assoreamento. Varie o tom de voz e utilize objetos como sinos ou cartões para manter a atenção dos estudantes. Sempre que possível, utilize elogios como forma de reforço positivo. Caso julgue oportuno, realize um experimento demonstrativo, a fim de simular o processo de erosão, como no vídeo *Erosão hídrica do solo*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=QWIBuyDPPZM> (acesso em: 18 jul. 2025).

Para complementar

QUE MISTURA é essa?

Ciência Hoje das Crianças, 20 out. 2020. Disponível em: <https://chc.org.br/artigo/que-mistura-e-essa/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

O artigo aborda a ecotoxicologia, área da ciência que estuda os efeitos de substâncias químicas no ambiente e também nos seres vivos.

Queimadas

Um dos modos comuns de retirar a cobertura vegetal é a **queimada**, pois o fogo remove a vegetação de maneira rápida e pouco trabalhosa.

No entanto, além de poluírem o ar e poderem sair do controle, queimadas frequentes são muito prejudiciais ao solo. O fogo não mata apenas animais e plantas, mas também microrganismos decompositores, o que prejudica a decomposição de folhas caídas, fezes e organismos mortos.

Assim, muitos dos nutrientes do solo ficam indisponíveis para as plantas. Diz-se, nesses casos, que o solo perde parte de sua **fertilidade**.

Pragas e o uso de agrotóxicos

As plantações são fonte de alimento não só para as pessoas, mas também para outros seres vivos, como insetos, fungos e bactérias.

Nas lavouras, a abundância de alimento e a ausência de **predadores** favorecem a rápida multiplicação de insetos e microrganismos que danificam as plantações e, por isso, são chamados de **pragas**.

Fertilidade: nesse caso, a capacidade do solo de fornecer nutrientes para o desenvolvimento, o crescimento e a reprodução das plantas.

Predador: ser vivo que mata outro ser vivo para se alimentar dele.



◀ Frutos saudáveis do cacau e fruto atacado pela doença podridão-parda (danos de cor castanho-escura, em metade do fruto, ao centro), causada por um fungo. Belmonte (BA). Foto de 2019. Altura do fruto: 20 cm.

Para combater as pragas nas plantações, existem produtos industrializados que são tóxicos, ou seja, nocivos a esses organismos. Esses produtos são chamados de **agrotóxicos** e sua utilização oferece risco à saúde das pessoas e de outros seres vivos. Por isso, eles devem ser aplicados de acordo com normas de segurança e na quantidade indicada por profissionais da área.

Ao serem levados pela chuva, os agrotóxicos podem chegar a rios próximos e contaminar também as reservas subterrâneas de água.

Orientações didáticas

- Alguns povos indígenas brasileiros ainda utilizam uma técnica agrícola chamada coivara, que consiste no corte e na queimada de uma pequena área de floresta para o cultivo agrícola, seguido pelo abandono da área por um ou dois anos, quando o solo fica infértil. O grupo então repete o processo em outro local; por esse motivo, a coivara também é conhecida como “agricultura itinerante”. Depois de algum tempo, algumas plantas recolonizam a área utilizada, formando uma mata de capoeira (vegetação rasteira com pequenos arbustos). A longo prazo, a sucessão ecológica prossegue, e plantas de maior porte reaparecem na área. Os indígenas transmitiram o conhecimento da coivara para várias comunidades quilombolas e ribeirinhas, e algumas delas utilizam essa técnica até

hoje. Utilize essas informações para levar os estudantes a refletir e a valorizar os conhecimentos dos povos tradicionais em relação aos cuidados com a natureza.

- O aparecimento de pragas nas lavouras é favorecido pela prática da monocultura, em que há a ausência de predadores naturais das pragas. Existem técnicas, como a agrofloresta (ver página 37 do Livro do Estudante), que controlam as pragas sem o uso de pesticidas.
- Reforce que os agrotóxicos contaminam a água, que pode ser ingerida pelos seres vivos, contaminando-os também. Caso julgue oportuno, trabalhe as informações do texto “Que mistura é essa?”, do boxe *Para complementar*. Ao conhecer a área da ecotoxicologia, os estudantes podem compreender o efeito negativo que o uso de substâncias químicas, como agrotóxicos, pode causar no ambiente e

nos seres vivos, incluindo o ser humano.

- Pergunte aos estudantes: “Por que os agrotóxicos tendem a se tornar menos eficientes com o passar do tempo?”. Essa questão é importante, pois promove o levantamento de hipóteses e ideias da turma. Isso acontece porque os seres vivos que sobrevivem à sua aplicação e que são resistentes ao agrotóxico podem se reproduzir e originar mais seres resistentes a esse produto.
- Alguns agrotóxicos podem se acumular nos seres vivos, que não conseguem eliminá-los de seus corpos pela urina ou pelas fezes. Dessa forma, a ingestão de pequenas quantidades de pesticidas pode não ser prejudicial a curto prazo, mas o consumo constante ao longo dos anos pode causar problemas à saúde.

Na prática

O solo no entorno das plantações

Os agrotóxicos aplicados em uma área de plantação podem atingir áreas vizinhas ou reservas subterrâneas de água? Nessa atividade, você vai investigar essa possibilidade por meio de uma simulação.

Você vai precisar de:

- uma superfície coberta por terra seca (como o solo de um jardim)
- um metro de barbante
- uma jarra plástica com água
- uma folha de papel de rascunho
- um leque (ou qualquer pedaço de papelão para abanar)

Como fazer

1. Não. Espera-se que os estudantes identifiquem que a água absorvida pelo solo tenha molhado as duas áreas.

1. Com o barbante, delimite um círculo sobre a terra. O interior do círculo representa uma área de floresta, e a parte externa, uma área de plantação.
2. Despeje aos poucos a água da jarra na área de plantação, mantendo o bico da jarra perto do limite da área de floresta, como mostra a foto. Note o que acontece com o solo.



3. Pique pequenos pedaços de papel para representar as sementes da plantação. Jogue-os na área externa à área de floresta. Caso não esteja ventando, abane os papéis e identifique onde eles se depositam.

Para finalizar



2. O processo de decomposição ficaria comprometido e seria possível observar um acúmulo de restos de plantas e de animais mortos no local.

- 1 Se a água do experimento representasse um agrotóxico aplicado na plantação, a área de floresta estaria protegida dele? Por quê?
- 2 O que ocorreria caso o agrotóxico comprometesse a sobrevivência dos microrganismos do solo? Como seria possível evidenciar isso?
- 3 Converse com os colegas e responda: Onde foram parar as sementes do experimento? As sementes da plantação poderiam germinar na área de floresta? Isso seria bom ou ruim? Explique. *Veja respostas em Orientações didáticas.*
- 4 Proponha uma simulação para testar se a aplicação de agrotóxicos pode atingir reservas subterrâneas de água. Compartilhe suas ideias com os colegas. *Resposta variável.*

Não escreva no livro.

trinta e cinco

35

Orientações didáticas

- A água das chuvas ajuda a espalhar substâncias contidas no solo, inclusive os agrotóxicos. Comente com os estudantes que a circulação de ar também promove trocas entre diversos tipos de ambiente.
- Incentive os estudantes a refletir sobre a vulnerabilidade das matas que, mesmo preservadas, são rodeadas por plantações que recebem agrotóxicos. Questione-os como a utilização de agrotóxicos em larga escala nas proximidades de matas preservadas pode impactar os seres vivos que vivem nesses ambientes.
- **Atividade 1:** Incentive os estudantes a fazer a transposição do que observaram na experimentação para o que ocorre na situação real. Espera-se que eles concluam que a área de floresta não estaria livre do agrotóxico, por meio da observação de

que a água despejada no experimento atingiu a área de floresta.

- **Atividade 2:** Aproveite essa atividade para mobilizar a habilidade **EF04CI06**. Pergunte aos estudantes quais as consequências, a longo prazo, do acúmulo de matéria orgânica não decomposta sobre o solo e verifique se eles identificam o empobrecimento do solo pela falta dos nutrientes que são disponibilizados com o processo de decomposição.
- **Atividade 3:** As sementes foram parar na área de floresta e poderiam germinar nela, o que seria ruim, pois são plantas que não fazem parte da vegetação a ser protegida e podem se alastrar e desequilibrar o ecossistema. É importante que os estudantes compreendam o risco que as espécies nativas sofrem quando a floresta é invadida por outras espécies, como as cultivadas.

- **Atividade 4:** Incentive os estudantes a apresentar suas ideias para os colegas, argumentando e questionando as demais propostas. Essa troca de ideias permitirá avaliar a compreensão de conteúdos relacionados ao tema. Uma sugestão possível, por exemplo, é a montagem das camadas de solo dentro de uma garrafa PET. Nesse contexto, os estudantes podem propor misturar um determinado corante no solo e despejar água para simular a chuva. Assim, a cor da água coletada pode ser considerada uma evidência da contaminação das reservas subterrâneas.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “CUIDADOS COM O SOLO”

» (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

Atividade complementar

- Se a escola dispuser de uma horta ou de um canteiro, leve os estudantes para conhecer esse espaço e conversar com os responsáveis pelo plantio. É interessante que eles descubram quais técnicas são utilizadas. Se a escola não tiver horta, avalie a possibilidade de agendar uma visita a alguma área agrícola do município. Considere ainda a possibilidade de criar uma horta vertical com os estudantes para que eles vivenciem, mesmo que em pequena escala, o processo de plantio, bem como os cuidados com a plantação e o momento da colheita.

Cuidados com o solo

Existem práticas que podem reduzir os impactos negativos no solo decorrentes de atividades humanas. Vamos conhecer algumas dessas práticas.

Adubação

Em ambientes naturais, restos de organismos, como fezes de animais, folhas e galhos secos, se acumulam sobre o solo. Fungos e bactérias se alimentam desses restos, decompondo-os. A decomposição resulta na liberação de sais minerais no solo, que são parcialmente absorvidos pelas plantas. Dessa forma, a decomposição contribui para manter o solo fértil. Porém, nas áreas cultivadas, as plantas geralmente são removidas após a colheita e, assim, os nutrientes não retornam ao solo por meio da decomposição. Ao longo do tempo, com os vários plantios e colheitas, o solo perde a fertilidade.

A **adubação** é uma maneira de minimizar esse impacto. Ela consiste em adicionar ao solo compostos chamados adubos, para enriquecê-lo em quantidade e variedade de nutrientes. Os adubos podem ser orgânicos ou sintéticos. Os orgânicos são compostos de excremento de animais e restos de vegetais, enquanto os adubos sintéticos são produzidos industrialmente.

Outro tipo de adubo, empregado principalmente em hortas e jardins, é o húmus de minhoca. Ele é constituído de solo misturado com as fezes de minhocas. As minhocas se alimentam de elementos orgânicos e minerais do solo, e suas fezes formam um composto rico em nutrientes.



▲ Na compostagem, restos orgânicos de vegetais são empilhados e se decompõem até que se transformem em adubo orgânico. São José dos Campos (SP). Foto de 2024.



▲ As minhocas melhoram a qualidade do solo. Comprimento: 9 cm.

Orientações didáticas

- Avalie iniciar o estudo desse tema realizando a atividade preparatória sugerida na *Atividade complementar*.
- Antes de iniciar o tema referente aos adubos, peça aos estudantes que descrevam como microrganismos como fungos e bactérias atuam no processo de adubação e decomposição. Nesse sentido, mobiliza-se a habilidade **EF04CI06**.
- Ressalte que o uso indiscriminado de fertilizantes industriais pode fazer que parte desses produtos chegue aos rios, poluindo-os. Esse é um dos motivos pelos quais se deve dar preferência a formas naturais de enriquecimento do solo, como os adubos orgânicos. Existe também a técnica da “adubação verde”, que consiste na adição de plantas leguminosas ao solo, que fixam grandes

quantidades de nitrogênio, garantindo mais biomassa à plantação.

- Além das técnicas de plantio, o ser humano desenvolveu inúmeras formas de irrigar as plantações. No Brasil, onde há muitos rios, geralmente são feitos pequenos desvios em seus cursos para que passem pelas plantações. No entanto, em locais com escassez de água, técnicas mais elaboradas foram desenvolvidas, como o armazenamento da água das chuvas ou a retirada da água presente no ar. No deserto do Saara, há povos que há séculos canalizam um lençol freático que fica a dezenas de metros abaixo do solo.

Técnicas especiais de plantio

Os terrenos inclinados, como os de morros, são mais sujeitos à erosão, pois neles a água das chuvas escoar com maior velocidade. Existem técnicas que diminuem bastante a erosão em terrenos desse tipo.

Uma delas é o **plantio em terraços**, no qual os canteiros são construídos como se fossem grandes degraus de uma escada. Dessa forma, a água das chuvas desce pelo morro com menor velocidade e não carrega grande quantidade de partículas do solo.

Em terrenos menos inclinados, é possível fazer o **plantio em curvas de nível**. Nesse tipo de plantio, as plantas são cultivadas em fileiras curvas que acompanham a inclinação do terreno. Por esses caminhos, a velocidade de escoamento da água diminui, o que reduz a possibilidade de o solo ser arrastado.

Algumas técnicas de produção agrícola imitam a natureza, como a **agrofloresta**. Nesse sistema de produção agrícola, uma combinação de árvores, arbustos e cultivos mantém o solo sempre coberto e protegido. Além de aumentar a fertilidade do solo e a variedade de cultivos, essa técnica contribui para reduzir o risco de pragas e doenças.



▲ Plantação de cana e de amendoim em curva de nível. Jaboticabal (SP). Foto de 2025.



◀ Os sistemas agroflorestais combinam árvores da vegetação nativa com o cultivo de árvores frutíferas de menor porte, além de legumes e hortaliças. Cultivo agroflorestal em Florianópolis (SC). Foto de 2023.

Para explorar

Tatá, Pepe e Gigi: as três gotinhas de chuva, de Ana Maria Primavesi. Editora Expressão Popular.

Três gotinhas de água percorrem uma jornada em solos preservados e degradados, e mostram a importância da preservação da natureza.

Não escreva no livro.

trinta e sete

37

Orientações didáticas

- A respeito das técnicas de plantio em terraços e em curvas de nível, convide os estudantes a refletir sobre as dificuldades impostas pelo terreno desde o preparo da terra até a colheita, perguntando a eles: “Não seria mais fácil descer até a planície para plantar?”; “Por que os agricultores não fazem isso?”. Leve-os a pensar sobre o crescimento da população humana e sobre a nossa relação com os ambientes naturais.
- Para finalizar o estudo desse tema, se julgar pertinente, sugira aos estudantes que façam uma pesquisa sobre técnicas alternativas de plantio e de irrigação. O material indicado no box *Para complementar* contém informações sobre tipos de irrigação. Retome a imagem da abertura desta unidade e peça aos estudantes que identifiquem alguma

Não escreva no livro.

técnica representada que seja considerada sustentável. Os estudantes podem reconhecer o processo de irrigação por gotejamento. Explique aos estudantes que essa técnica evita o desperdício de água e o encharcamento do solo.

Para complementar

SMITH, Martin; MUÑOZ, Giovanni; ALVAREZ, Javier Sanz. *Técnicas de irrigação para agricultores de pequena escala*. [S. l.]: FAO, 2014. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c9d95d8b-2ff1-4882-a91f-32678b5b790d/content>. Acesso em: 14 abr. 2025.

Material produzido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) com exemplos práticos de tecnologias de irrigação comuns.

Atividade complementar

- A sugestão de leitura do box *Para explorar* é bastante propícia para verificar se os estudantes entenderam a importância do solo para a vida na Terra e a relação dele com o ciclo da água. Proponha uma leitura compartilhada com a turma e, depois, solicite aos estudantes que escrevam um parágrafo sobre o que entenderam do livro. Aproveite para destacar quem foi sua autora: Ana Maria Primavesi (1920-2020), engenheira agrônoma austríaca radicada no Brasil, considerada a precursora da agroecologia no país e uma das pesquisadoras mais importantes das características do solo e de sua conservação. Para saber mais, acesse o *site* sobre a autora, disponível em <https://anamaria-primavesi.com.br/> (acesso em: 5 ago. 2025).

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO PESSOAS E LUGARES

» (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

» (EF04GE06) Identificar e descrever territórios étnico-culturais existentes no Brasil, tais como terras indígenas e de comunidades remanescentes de quilombos, reconhecendo a legitimidade da demarcação desses territórios.

» (EF15AR25) Conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo-se suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas, favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.

CONEXÕES

- O desenvolvimento dessa seção propicia o trabalho interdisciplinar com **Geografia** e **Arte**, ao favorecer a mobilização das habilidades **EF04GE06** e **EF15AR25**, além de promover a integração com o Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Diversidade cultural**. A seção também permite reforçar a percepção dos estudantes referente aos períodos regulares, determinados pelos movimentos cíclicos da Terra e das estrelas, de acordo com a habilidade **EF04CI11**.
- Pergunte aos estudantes se eles sabem que o termo “Terra Indígena” corresponde a um território demarcado e protegido para uso dos povos indígenas, destinado à preservação de suas culturas, tradições, formas de organização social e riquezas naturais.
- Para enriquecer a atividade, uma sugestão é explorar os territórios das demais comunidades que integram a Terra Indígena Jacamim, por meio de seus calendários, disponíveis em <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documentos/OBL00002.pdf> (acesso em: 15 abr. 2025).

Pessoas e lugares

Calendário anual Jacamim

Um **calendário indígena**, em geral, destaca ciclos que ocorrem ao longo de um ano, como o ciclo da água, etapas dos ciclos de vida de seres vivos e ciclos de atividades agrícolas. Nele, é possível identificar períodos de maior e de menor quantidade de chuvas, flutuações no nível dos rios, períodos reprodutivos de peixes e de outros animais e períodos mais adequados ao plantio de certos cultivos, como o milho.

Vamos conhecer um calendário feito pelas comunidades indígenas situadas na Terra Indígena Jacamim, em Roraima?

Brasil: Localização da Terra Indígena Jacamim em RR (2020)



Fonte de pesquisa: *Atlas geográfico escolar*. 9. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 112.



▲ Calendário anual da Terra Indígena Jacamim.

38

trinta e oito

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Aproveite para solicitar aos estudantes que identifiquem o bioma em que as comunidades Jacamim estão situadas e retomar suas principais características. Depois, pergunte aos estudantes que mudanças podem ocorrer no calendário Jacamim a partir de alterações no clima. Observe se eles mencionam mudanças no ciclo de vida de animais e de plantas, por exemplo, que podem comprometer a alimentação dessas comunidades. Veja mais informações no box *Saiba mais*.
- **Atividade 1:** Parte dos territórios e do conhecimento tradicional indígena pode ser conhecido por meio de seus calendários. No item **a**, os estudantes podem mencionar o surgimento de determinadas estrelas ou constelações no céu, além de variações do clima e períodos do ciclo reprodutivo de animais e de plantas. No item **b**, os estudantes devem reconhecer que esse calendário pode

ser usado apenas por comunidades próximas da Terra Indígena Jacamim, uma vez que as estrelas que aparecem no céu em determinados períodos do ano variam de acordo com cada localidade. As espécies também variam de acordo com o ecossistema, e os aspectos de seu ciclo de vida, como o período reprodutivo, são influenciados por variações ambientais. Aproveite para enfatizar a periodicidade regular desses eventos e retomar o movimento de translação da Terra, de acordo com a habilidade **EF04CI11**.

- **Atividade 2:** O meio ambiente e as trocas entre as sociedades são fatores que interferem nas manifestações culturais de cada comunidade. Assim como devem haver manifestações culturais diferentes entre as comunidades indígenas Jacamim e, consequentemente, diferenças entre seus calendários culturais, também devem haver diferenças entre seus calendários e os calendários dos estudantes, e

Não escreva no livro.

Saiba mais

O clima e os povos indígenas

O texto a seguir traz informações sobre os impactos das mudanças climáticas para os povos indígenas.

[...] Para a presidenta do Comitê Global e Regional para Parceria com Povos Indígenas e Populações Tradicionais, Francisca Arara, mesmo preservando e mantendo a floresta em pé, os povos [indígenas] já sofrem os impactos das mudanças do clima, direta ou indiretamente.

“A segurança alimentar é um dos principais problemas que enfrentamos. Estamos perdendo alimentos em razão dos alagamentos inesperados e do calor excessivo. Além disso, as chuvas estão ocorrendo fora de época e não temos mais um calendário tradicional como antes. Tudo mudou”, lamentou.

Francisca também fez um alerta sobre os cuidados a longo prazo. “É muito importante que os povos indígenas comecem a montar estratégias para guardar as sementes tradicionais, pensando já no futuro. Mas é preciso também assegurar políticas que resguarдем os nossos direitos, porque, logo mais, podemos sofrer com a perda da alimentação, dos peixes, da caça, dos legumes e das frutas. Precisamos nos preparar para as mudanças que virão”.

OLIVEIRA, Marina. Mudanças climáticas: um grande desafio para os povos indígenas. Conselho Indigenista Missionário, 16 nov. 2021. Disponível em: <https://cimi.org.br/2021/11/mudancas-climaticas-um-grande-desafio-para-os-povos-indigenas/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

De janeiro até março, o verão é mais forte. DAZAU, no mês de fevereiro, é tempo dos tracajás botarem seus ovos. No período de verão mais forte, chamado PAWIX, é feito o desenho de mutum, a partir das estrelas que aparecem no céu no mês de março.

Em abril, AIKAYZ, uma estrela grande e sozinha aparece ao leste, passando por MARURU, o mês de maio, tempo dos tatus se reproduzirem, até o meio do mês de julho, quando surgem sete estrelas no céu, denominadas WINHAU, é o tempo de chuva forte e todos os rios e igarapés estão cheios até o meio do mês. Depois desse tempo, começam as chuvas com trovão mais perigoso e vai até o final de agosto, chamado de WARAUKAN. No final deste mês, os indígenas começam a **brocar** a roça, estendendo-se até o final de setembro, BURURUKU, nome que coincide com o de um tipo de capim que dá flores amarelinhas nesse tempo.

No início do mês de outubro, KANKURYN, inicia-se o tempo em que começam a queimar a roça, indo até o final de novembro, sendo que passam o mês de dezembro todo só **coivarando**.

WYRAD, o mês de novembro, é visto pelos integrantes das comunidades a partir de um conjunto de estrelas que formam o desenho de um jabuti no céu. Nesse tempo, todos os que cultivam o solo estão brocando as roças. O mês de dezembro é o mês de KUWAZAZA, quando uma cobra cheia de estrelas aparece no céu.

Conselho Indígena de Roraima (CIR). Organização de Alessandro Roberto de Oliveira e Sineia Bezerra do Vale. *Amazad Pana'adinhan: percepções das comunidades indígenas sobre as mudanças climáticas - região da Serra da Lua - RR*. Boa Vista: CIR, 2014. p. 85. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/OBL00002.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

Brocar: cortar mato para cultivo.

Coivarar: reunir em pilhas, amontoar galhos de árvores e arbustos para queimar.

1b. Não. O clima influencia, por exemplo, as atividades agrícolas e o ciclo de vida de seres vivos que habitam cada região. As constelações que surgem no céu também variam em função da localidade.

1 Com base no texto e no calendário Jacamim, responda às perguntas no caderno.

- Quais acontecimentos são usados para distinguir os meses do ano? **Veja resposta em Orientações didáticas.**
- Esses acontecimentos poderiam ser usados para elaborar calendários de outros povos, que vivem em outros biomas? Por quê?

2 No caderno, faça um desenho com os contornos do calendário Jacamim e escreva o nome dos meses do ano. Pense no céu, no clima e nas atividades que você realiza em cada mês e elabore desenhos para representá-los. Ao final, compare seu calendário com o dos colegas e com o calendário Jacamim. **Produção do estudante.**

3 O conhecimento indígena pode contribuir com as pesquisas científicas sobre os impactos causados pelas mudanças climáticas? Explique. **Resposta pessoal.**

4 Você considera importante conhecer e valorizar os conhecimentos tradicionais indígenas? Por quê? **Respostas pessoais.**

Não escreva no livro.

trinta e nove

39

também dos calendários dos estudantes entre si. Garanta que compartilhem suas produções em um ambiente de respeito mútuo. Incentive os estudantes a usar cores e desenhos para a elaboração do calendário, de modo que fique visualmente atraente. Essa atividade favorece o trabalho com a habilidade **EF15AR25**.

- Atividade 3:** Espera-se que os estudantes reconheçam que muitas informações presentes no calendário Jacamim representam o conhecimento tradicional desses povos, reunido com base em sua estreita relação com o ambiente. Assim, eventuais alterações observadas ao longo do ano podem estar relacionadas às mudanças do clima. Essas observações podem ser usadas como fonte de conhecimento para entender as mudanças climáticas.



Consciência social

- Atividade 4:** Os conhecimentos tradicionais indígenas podem ajudar na compreensão não só dos impactos das mudanças climáticas, mas também no desenvolvimento de estratégias de adaptação e resiliência. Esses saberes, bem como sua herança cultural, contribuem significativamente para a conservação ambiental. Por isso, a valorização dos conhecimentos tradicionais possibilita que os estudantes exercitem a **consciência social**.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » (EF15CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores 'verdadeiro' e 'falso'.

Atividade complementar

- Proponha uma atividade de pesquisa em grupo para recuperar ou aprofundar o aprendizado dos estudantes sobre os cuidados com o solo. Sugira temas como: agrofloresta, rotação de culturas e plantio direto. Solicite aos estudantes que produzam cartazes com imagens das técnicas e das culturas utilizadas. Reserve um espaço na sala de aula para que os cartazes sejam expostos. Para mais informações sobre os temas, consulte os textos sugeridos a seguir.
- Você sabe que é uma agrofloresta? *CicloVivo*, 5 jun. 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/%C2%ADdesenvolvimento/voce-sabe-o-que-e-uma-agrofloresta/>.
- Rotação de culturas: melhor produção em conservação. WWF-Brasil, [20--]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_acoes_resultados/agr_solucoes_cases_rotacao/.
- Plantio direto. WWF-Brasil, [20--]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_acoes_resultados/agr_solucoes_cases_plantio2/. Acessos em: 15 abr. 2025.

CONEXÕES

- **Atividade 1:** Essa atividade é oportuna para o trabalho interdisciplinar com aspectos da habilidade EF15CO03 da **Computação**, ao possibilitar aos estudantes identificar a veracidade de afirmações relacionadas às práticas de desmatamento. Durante a correção, leia cada uma das afirmações em voz alta, para a turma discutir o que cada uma diz, e pergunte aos estudantes se concordam com elas. Peça a eles que indiquem o que alterariam nas afirmações com as quais não concordam.



Aprender sempre

2b. No processo de decomposição, os restos de plantas liberam no solo sais minerais, que podem ser absorvidos pelas plantas.

- 1 No caderno, classifique as afirmativas sobre desmatamento em **verdadeiras** ou **falsas**. Corrija as que são falsas.
"Verdadeira" para os itens "b" e "c".
 - a. Somente na criação de animais é praticado o desmatamento para formar pastagem.
Falsa. O desmatamento é empregado também para a prática da agricultura.
 - b. Um dos modos mais comuns de desmatar é realizando queimadas.
 - c. O fogo é utilizado para remover a vegetação de maneira rápida ou pouco trabalhosa.
 - d. As queimadas frequentes não são prejudiciais ao solo.
Falsa. As queimadas frequentes prejudicam bastante o solo.
- 2 Luca tem uma pequena chácara, onde planta couve e alface e usa adubos sintéticos para fertilizar a horta. Sua vizinha Luísa também planta verduras e aduba a horta misturando restos de plantas ao solo. Responda às perguntas no caderno:
 - a. Que tipo de adubação cada agricultor usa? **Luca utiliza adubos sintéticos; Luísa utiliza adubos orgânicos.**
 - b. Por que os restos de plantas podem ser considerados adubo?
- 3 Você e os colegas receberam sementes destas plantas e devem escolher uma delas para plantar em vasos, na escola. Analise a legenda e os cuidados que cada uma delas exige.



- a. No caderno, explique qual dessas plantas vocês escolheriam.
Respostas pessoais.
 - b. Quais cuidados vocês devem ter no plantio e durante o cultivo? Leia a resposta para a turma. **Respostas pessoais.**
- 4 O solo é fundamental para a vida das plantas e, direta ou indiretamente, para a sobrevivência dos animais. O que pode ser feito para conscientizar as pessoas da importância do solo para a manutenção da vida? Converse com os colegas.
Resposta pessoal.

40

quarenta

Não escreva no livro.

Orientações didática

- **Atividade 2:** Essa atividade avalia se os estudantes compreenderam a relação entre decomposição e adubação, favorecendo o desenvolvimento da habilidade EF04CI06. Se necessário, explore novamente o texto da página 36.
- **Atividade 3:** Para resolver a situação-problema apresentada, os estudantes devem se reunir em grupo e, no item **a**, conversar sobre as características do clima local e dos ambientes da escola que podem favorecer ou dificultar o desenvolvimento de cada planta. No item **b**, os estudantes podem mencionar o uso de um solo adubado nos vasos, o posicionamento em um local protegido, caso a planta não suporte incidência de vento, e que receba incidência de luz adequada. Também será preciso regar a semente e a muda de acordo com as instruções. Se necessário, auxilie os estudantes na compreensão das legendas das imagens.



Tomada de decisão responsável

- **Atividade 4:** É possível que os estudantes mencionem a necessidade de evitar as queimadas e a retirada de vegetação, que podem levar à erosão do solo. Se julgar oportuno, oriente-os a elaborar uma campanha por meio de cartazes, para conscientizar a comunidade escolar sobre esses problemas, levando-os à **tomada de decisões de maneira responsável**.



Aprender mais

- 1 Em uma folha de papel avulsa, elabore um mapa de sua sala de aula e escreva instruções de coordenadas. Siga as seguintes orientações:
Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes elaborem instruções como: vire-se para
 - o ponto de partida deve ser a mesa do professor; **o norte e caminhe três passos, depois vire-se para o**
 - o ponto de chegada deve ser a sua mesa; **oeste e caminhe quatro passos.**
 - use apenas norte, sul, leste e oeste e o número de passos;
 - não é permitido usar as palavras: direita, esquerda, frente ou atrás.

- 2 Em trios e com a ajuda do professor ou de um adulto que mora com vocês, pesquisem na internet informações sobre a situação atual do estado de preservação do bioma onde vocês vivem. Em pastas no computador, salvem fotos ou ilustrações de algumas plantas ou de alguns animais nativos do bioma. Em seguida, façam o que se pede.

- a. Usando um programa editor de texto ou um editor de apresentações, insiram as imagens que vocês selecionaram separando os animais das plantas; em seguida, escrevam perto da imagem o nome de cada um deles. **Resposta pessoal.**
- b. Citem um exemplo de como as variações climáticas ao longo do ano influenciam os seres vivos desse local. Escreva no caderno. **Resposta pessoal.**
- c. Indiquem quais ações humanas têm alterado o bioma da localidade e de que forma ele poderia ser recuperado. Responda no caderno. **Resposta pessoal.**
- d. Como a situação atual desse bioma influencia a sobrevivência dos seres vivos mencionados no item a? Responda no caderno. **Resposta pessoal.**

- 3 Na imagem, nota-se um exemplo de serrapilheira, nome dado a uma camada acima do solo formada por folhas, galhos, frutos e outros vegetais que caem no chão da floresta. Sobre a serrapilheira, responda às perguntas no caderno. **3b. Esse processo é importante, por exemplo, para a reciclagem dos nutrientes e para a fertilidade do solo amazônico.**



- a. O que acontece com essas folhas e os outros materiais com o passar do tempo? **Esses materiais vão se decompor com o tempo, com a ajuda de fungos e bactérias.**
- b. Qual é a importância desse processo para ecossistemas de biomas como a floresta Amazônica?

◀ Folhas secas caídas no chão da floresta, formando uma serrapilheira.

Não escreva no livro.

quarenta e um

41

Orientações didáticas

- As atividades dessa seção são oportunas para dar suporte ao estudante, a fim de consolidar o conhecimento tanto individual, quanto coletivo.
- Atividade 1:** Reserve um tempo para os estudantes elaborarem as instruções sozinhos. Caso você perceba estudantes com dificuldades, oriente-os a seguir as instruções que eles mesmos escreveram. Depois, explique a eles que, para elaborar essas orientações, é necessário localizar os pontos cardeais, o que pode ser feito pela observação de diferentes posições relativas do Sol, de acordo com a habilidade **EF04CI09**. Com as orientações prontas, pode-se solicitar aos estudantes que testem as orientações escritas pelo colega. Essa atividade contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04LP13** ao trabalhar a produção de

Não escreva no livro.

um texto injuntivo instrucional, além de favorecer e estimular a construção de representações cartográficas.

- Atividade 2:** Caso a escola não disponha de um laboratório de informática ou computadores acessíveis para os estudantes, selecione livros da biblioteca que tenham imagens de plantas e animais do bioma local e solicite aos estudantes que façam desenhos para representá-los. É possível também propor que a pesquisa seja feita em casa, com a supervisão de um adulto responsável. No item **a**, incentive os estudantes a elaborar escalas que indiquem o tamanho real das espécies de seres vivos e oriente-os sobre a importância de indicarem a fonte da foto ou do desenho que retiraram da internet ou do livro. Essa informação deve estar localizada próxima das fotos ou no rodapé da página. No item **b**, espera-se que os estudantes

HABILIDADES AVALIADAS
NA SEÇÃO APRENDER MAIS

- » **(EF04CI06)** Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » **(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » **(EF04LP13)** Identificar e reproduzir, em textos injuntivos instrucionais (instruções de jogos digitais ou impressos), a formatação própria desses textos (verbos imperativos, indicação de passos a ser seguidos) e formato específico dos textos orais ou escritos desses gêneros (lista/apresentação de materiais e instruções/passos de jogo).
- » **(EF04CO06)** Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).
- » **(EF04CO08)** Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.

CONEXÕES

- Atividade 2:** Durante a atividade, incentive a cooperação e o respeito às diferentes opiniões e maneiras de trabalhar. Auxilie os estudantes no uso do computador e dos programas de edição de texto e imagens. Ressalte que a pesquisa deve ser feita em sites confiáveis, como os de agências governamentais, universidades, revistas ou jornais. Dessa forma, a atividade propicia o trabalho interdisciplinar com as habilidades **EF04CO06** e **EF04CO08** da **Computação**.

comentem as estações do ano. Os itens **c** e **d** contribuem para que eles reflitam sobre os impactos causados pelo ser humano nesse bioma e nos seres vivos.

- Atividade 3:** A serrapilheira é um dos motivos pelos quais o solo nas florestas é mais fértil e, por ajudar a manter a biodiversidade florestal, é fundamental para a floresta Amazônica. Aproveite para destacar o papel dos fungos e das bactérias no processo de decomposição, reforçando o trabalho com a habilidade **EF04CI06**.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- identificar as características que definem um ser vivo;
- compreender a função da classificação e da organização no estudo dos seres vivos;
- conhecer alguns grupos de seres vivos e identificar características que os distinguem, bem como as relações deles com o ambiente;
- diferenciar seres produtores, seres consumidores e seres decompositores e compreender a interação desses organismos com o ambiente;
- analisar cadeias alimentares e relacioná-las ao fluxo e à transferência de matéria e de energia entre os seres vivos e o ambiente;
- refletir sobre como as ações antrópicas e naturais podem impactar as cadeias alimentares;
- reconhecer diferentes hábitos alimentares de alguns grupos de animais;
- conhecer mecanismos de proteção utilizados por determinadas espécies de animais contra predadores;
- distinguir camuflagem de mimetismo e associar essas características às estratégias de defesa contra predadores.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- » **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2 e 7.
- » **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 3.
- » **Competências da Computação:** 1, 3 e 5.

Habilidades

- » **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06 e EF04CI07.
- » **Habilidades de Língua Portuguesa:** EF04LP20 e EF04LP21.
- » **Habilidade de Matemática:** EF04MA27.
- » **Habilidades da Computação:** EF15CO01, EF04CO02, EF04CO05 e EF04CO08.



Orientações didáticas

- É importante esclarecer aos estudantes que a ilustração retrata uma cena fictícia, uma forma lúdica de abordar o tema da camuflagem, que será tratado nesta unidade.
- Na atividade de abertura, incentive os estudantes a mencionar outros animais que se camuflam ou que enganam seus predadores ou suas presas de outras formas. Explore os conhecimentos prévios deles sobre as estratégias de sobrevivência dos seres vivos e verifique se conseguem relacionar essas estratégias com os ambientes em que esses seres vivem.
- Converse com a turma sobre as diferentes formas de obtenção de alimento existentes na natureza. Além disso, reúna os estudantes em duplas e peça-lhes que elaborem no caderno uma lista de relações entre os seres vivos. Podem ser entre plantas e animais, entre dois

animais, entre duas plantas, etc. Ao final desta unidade, você pode utilizar essa lista como recurso para avaliar o aprendizado deles em relação às interações entre os seres vivos.

- Aproveite para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as características que definem um ser vivo. Incentive-os a refletir sobre as características que forem citadas. Por exemplo, se mencionarem o modo de locomoção, questione-os sobre as plantas.
- **Atividade 1:** Os estudantes podem relatar dificuldades em reconhecer os animais porque eles se confundem com o ambiente ao redor. Ajude-os a identificar os contornos que delimitam o corpo dos animais, mas chame a atenção dos estudantes para não contorná-los (escrever) no livro, apenas apontá-los. Ao final, verifique se os eles reconhecem os seres vivos apresentados como pertencentes ao grupo dos animais.

UNIDADE

2

2. A aparência desses seres vivos favorece a sobrevivência, pois eles são capazes de se confundir com o ambiente, ficando imperceptíveis tanto aos animais que podem se alimentar deles como aos seres vivos dos quais se alimentam.

Os seres vivos se relacionam

1. Os animais são: sapo, serpente, coruja, bicho-pau e camaleão.

Ao analisar um jardim, é difícil perceber a quantidade de seres vivos que o habitam, pois muitos deles são muito pequenos ou estão abrigados.

Aranhas tecendo teias para capturar insetos, abelhas sugando o néctar de flores e sapos escondidos na folhagem são exemplos de relações para a sobrevivência. Os seres vivos usam diferentes estratégias para buscar alimento e proteção contra predadores.

Para começo de conversa

- 1 Na imagem, há cinco cinco animais escondidos. Você consegue reconhecê-los?
- 2 Como a aparência desses seres vivos favorece ou dificulta a sobrevivência deles no ambiente?
- 3 Esses seres vivos dependem das plantas, mesmo que não se alimentem delas. Você concorda com essa afirmação? Por quê?
- 4 Ao deparar com um animal escondido na vegetação, é comum sentir medo. Você costuma conversar com um adulto de sua casa quando sente medo? O que você costuma fazer para a sensação de medo passar?

Respostas pessoais.

Representação artística de um ambiente habitado por diferentes seres vivos.



Não escreva no livro.

quarenta e três

43

- **Atividade 2:** Discuta com os estudantes como a camuflagem favorece a sobrevivência. Considere realizar uma atividade em sala de aula, distribuindo vários objetos sobre um tecido. Leve os estudantes a perceber como os objetos que se assemelham ao tecido são mais difíceis de serem visualizados, principalmente à distância.
- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes respondam que sim, pois alguns desses seres vivos se alimentam de animais que se alimentam de plantas. Além de identificar a relação indireta entre eles, os estudantes também podem identificar a relação direta entre as plantas e os animais da imagem, no sentido de que esses animais as utilizam como abrigo, proteção e suporte para capturar presas. Aproveite essa atividade para explorar com a turma o papel fundamental que as plantas e os

demais seres fotossintetizantes têm nos ecossistemas, trabalhando aspectos da habilidade **EF04CI04**.



Autogestão e Autoconsciência

- **Atividade 4:** Essa atividade mobiliza as competências socioemocionais **autogestão** e **autoconsciência**, ao discutir a prudência e a confiança em nossas atitudes. Permita que os estudantes se expressem livremente sobre as situações em que eles sentem medo. Aproveite para comentar que, assim como ocorre na natureza, o medo é uma sensação que pode surgir pelo instinto de proteção e de preservação.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo destaca a importância do estudo dos seres vivos e da nomenclatura científica na identificação desses organismos.
- O capítulo apresenta também as características gerais dos seres vivos e aborda, de maneira geral, os grupos de seres vivos: animais, plantas, algas, fungos e bactérias.
- Além de favorecer a consolidação da aprendizagem dos conceitos trabalhados, as atividades permitem aos estudantes observar, comparar e descrever os diversos grupos de seres vivos, bem como estabelecer relações entre esses grupos e deles com o ambiente.
- Ao estudar os tópicos “Os fungos” e “As bactérias”, por exemplo, os estudantes poderão entender a relação desses microrganismos com a decomposição e a produção de alimentos. Espera-se, neste momento, que os estudantes já consigam distinguir os seres vivos com base em algumas de suas características morfológicas, como a presença ou a ausência de coluna vertebral em animais vertebrados e em animais invertebrados, respectivamente.
- A seção *Vamos ler imagens!* apresenta o microscópio óptico e o microscópio eletrônico, bem como algumas imagens produzidas com esses instrumentos. Essa seção é oportuna para que os estudantes reconheçam um importante recurso metodológico utilizado pelos cientistas para investigar e estudar o universo microscópico.

CAPÍTULO

4

Diversidade da vida

Quando observamos um ambiente natural, é difícil imaginar a grande quantidade de seres vivos que o habitam. Quais grupos de seres vivos você conhece? O que você sabe sobre suas características?

Respostas pessoais.

O estudo dos seres vivos

A variedade de seres vivos existentes no planeta Terra é enorme. Cachorros, pássaros, lagartixas, pererecas, peixes, estrelas-do-mar, polvos, minhocas, formigas, musgos, bananeiras, samambaias, cogumelos, entre muitos outros.

Desde tempos antigos, essa diversidade de vida chamou a atenção de estudiosos. Um grande número de espécies já foi identificada e descrita pela ciência, e é muito provável que existam muitas outras ainda desconhecidas.

Os pesquisadores estão sempre estudando para saber mais sobre os seres vivos. O conhecimento das espécies ajuda a preservá-las e a entender melhor a história da vida no planeta Terra.



Elaine Jacques/UFPA/Etudes/FCUZ Mata Atlântica

▲ Essa planta, descoberta no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ), em 2023, foi nomeada *Begonia pedrabrancensis*. Comprimento da flor: 10 cm.



Rodrigo Bandeira/APP

▲ A jiboia-anã, batizada de *Tropidophis cacuangoae*, foi descoberta na Amazônia equatoriana em 2023. Comprimento: 30 cm.

- 1 Converse com um colega: Como vocês acham que os cientistas identificam uma nova espécie. **Resposta pessoal.**



Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** se for possível, leve a turma para um espaço aberto com elementos naturais e peça aos estudantes que identifiquem os seres vivos. Depois, faça uma lista e peça a eles que, em grupos, classifiquem esses seres vivos. Converse sobre os critérios que utilizaram para formar os grupos, refletindo sobre as características comuns de cada um. Dessa maneira, é possível diagnosticar o que eles sabem sobre os seres vivos e suas características.
- Verifique se os estudantes estão familiarizados com o conceito de espécie. De maneira geral, espécie é um grupo de organismos que podem cruzar entre si e gerar descendentes férteis, ou seja, organismos que também poderão se reproduzir.

- Ao se falar em uma nova espécie, o termo “nova” significa apenas que a espécie foi identificada e descrita recentemente, embora exista em seu ambiente há muito tempo. Para identificá-la, especialistas em genética e em taxonomia – ramo da ciência que estuda a classificação dos seres vivos – realizaram estudos adicionais até concluírem tratar-se de uma nova espécie.
- **Atividade 1:** Quando identificam uma provável nova espécie, os cientistas precisam compará-la com as outras já existentes, quanto às características físicas, comportamentais, entre outras. A comparação é essencial para avaliar se as diferenças são suficientes para classificar o organismo como representante de uma nova espécie. A análise

do material genético também pode ser feita, para comparação com o de outras espécies já catalogadas. A nova espécie também recebe um nome científico e, para ser oficialmente reconhecida, o cientista precisa publicar o estudo em uma revista científica.

Nome popular

Nomes como joaninha, laranjeira e canário, usados no dia a dia, são **nomes populares**. É comum uma espécie receber vários nomes populares, dependendo da região. Por exemplo, a mandioca pode ser chamada de aipim, castelinha, macaxeira, mandioca-mansa, maniva, entre outros nomes, dependendo do lugar do Brasil.

Nome científico

Toda espécie de ser vivo conhecida tem um **nome científico**. Esse nome é criado quando a espécie é descoberta.

Cada espécie tem apenas um nome científico. Ele é escrito em latim, uma língua antiga da qual se originaram diversas línguas, entre elas o português.

O nome científico de uma espécie, como o nome científico *Puma concolor*, atribuído ao animal da foto, é o mesmo em todos os lugares do mundo. Isso facilita a comunicação entre cientistas que falam línguas diferentes.



▲ Nos Estados Unidos (A), a espécie *Puma concolor* é chamada de leão-da-montanha ou puma. No Brasil (B), ela é conhecida como suçuarana ou onça-parda. Comprimento: 1,10 m.

Fonte de pesquisa: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) [União Internacional para Conservação da Natureza]. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2017. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/pdf/97216466>. Acesso em: 15 jul. 2025.



Para explorar

Dando nomes aos bois... e a todos os animais e plantas. Ciência Hoje das Crianças. Disponível em: <https://chc.org.br/dando-nomes-aos-bois-e-a-todos-os-animais-e-plantas/>. Acesso em: 12 ago. 2025.

O texto apresenta o trabalho de Carl Linnaeus, um importante botânico e zoólogo sueco, conhecido por criar o sistema binominal de nomeação das espécies.

Não escreva no livro.

quarenta e cinco

45

Orientações didáticas

- O nome científico é composto de duas palavras escritas em destaque (geralmente em itálico), como *Heptapterus carmelitanorum*. Comente que, ao escrever à mão o nome científico de uma espécie, os estudantes podem destacá-lo sublinhando-o.
- Utilize o exemplo da suçuarana para discutir com os estudantes a importância da nomenclatura científica. Ajude-os a localizar, no mapa, o Brasil e as regiões que empregam nomes populares diferentes para se referir ao *Puma concolor*.
- Cite para os estudantes outros exemplos de variação de nomes populares que ocorrem dentro do Brasil. É o caso da *Arracacia xanthorrhiza*, conhecida como mandioquinha, batata-baroa, baroa ou batata-salsa.

Atividade complementar

- Proponha aos estudantes que imaginem ser taxonomistas. Peça-lhes que criem e descrevam uma espécie, detalhando os aspectos morfológicos, fisiológicos e comportamentais dessa espécie e estabelecendo relações entre essas características. Por exemplo, animais carnívoros geralmente apresentam dentes adaptados para rasgar a carne de suas presas. Após a descrição, peça aos estudantes que façam um desenho da espécie criada e sugiram um nome popular e um nome científico para ela. Aproveite para explorar as regras de nomenclatura científica: usar o latim; escrever o nome científico no texto em itálico (ou letra cursiva, sublinhado); e usar nomenclatura binomial, ou seja, dois nomes, sendo o primeiro com a letra inicial maiúscula e o segundo com a letra inicial minúscula. Considere também a possibilidade de os estudantes elaborarem uma representação cartográfica (mapa) do Brasil e indicarem os locais onde a espécie ocorreria. Por fim, organize com os estudantes uma apresentação dos materiais produzidos por eles.

Para complementar

COSTA, Henrique Caldeira. Haja imaginação. *Ciência Hoje das Crianças*, [20--]. Disponível em: <https://chc.org.br/coluna/haja-imaginacao/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

O texto conta como os pesquisadores escolhem os nomes científicos dos animais e das plantas que descobrem.

Para complementar

VALÉRIO, M.; TORRESAN, C. A invenção do microscópio e o despertar do pensamento biológico: um ensaio sobre as marcas da tecnologia no desenvolvimento das ciências da vida. *Revista de Ensino de Biologia (REnBio)*, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 125-134, 2017. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/16/8>. Acesso em: 17 jul. 2025.

O artigo reflete sobre a importância do microscópio na história da Biologia.

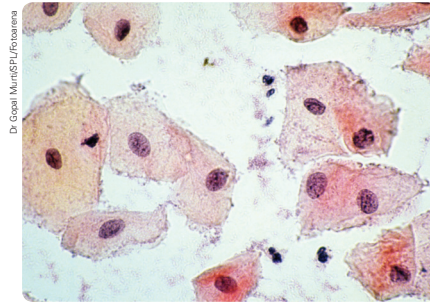
Diversidade e inclusão

Paralisia cerebral

- Para o trabalho com o estudante com paralisia cerebral é fundamental considerar o tipo e o grau da limitação motora envolvida (leve, moderada ou severa), além das necessidades específicas de comunicação e de coordenação, respeitando as barreiras motoras, cognitivas e/ou comunicativas. O estudante pode contar com o auxílio de um recurso visual ou oral, ou algum tipo de tecnologia, como *softwares* de comunicação alternativa.
- Apresente uma tabela com imagens e colunas contendo espaços para colar, pintar ou clicar (em formato digital). Use figuras em alto-contraste ou de apoio visual (símbolos ou pictogramas). Caso o estudante não escreva, permita que ele responda oralmente, com o uso de pranchas de comunicação, apontamento visual ou tecnologia assistiva (como leitores de tela ou *softwares* interativos). Para compreender o fenômeno da fotossíntese, por exemplo, disponibilize cartões com imagens e nomes, para o estudante apontar, colar, circular ou clicar nas opções corretas, ou use pranchas de múltipla escolha com imagens e palavras-chave, por exemplo: nascer, crescer, reproduzir, respirar.

As características dos seres vivos

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os definem como tal. Vamos conhecer algumas delas.



▲ Foto feita com o auxílio de um microscópio, mostrando células de parte da boca de um ser humano aumentadas cerca de 1700 vezes.



▲ Planta com folhas crescendo voltadas para a luz. Comprimento da folha: 10 cm.

- 1 Em dupla, respondam: Considerando apenas a foto, é possível saber se ela retrata um ser vivo (com cerca de 40 cm de diâmetro)? Expliquem sua resposta no caderno. Depois, leiam a resposta para os colegas.



Não, a menos que já se conheça o ser vivo, um coral-cérebro. Para saber se se trata de um ser vivo, algumas das características citadas no texto teriam de ser verificadas por meio de um exame mais detalhado.

Não escreva no livro.

46

quarenta e seis

Orientações didáticas

- Comente com os estudantes a importância do microscópio para o avanço do conhecimento científico em diversas áreas, como a Biologia e a Medicina. Se possível, exiba outras imagens ou leve para a sala de aula um microscópio comum, conhecido como microscópio óptico ou de luz. Explique aos estudantes que a imagem das células humanas desta página foi obtida com esse tipo de microscópio.
- Informe também que, ao longo da história, microscópios e técnicas de microscopia foram desenvolvidos e hoje existem instrumentos bastante potentes, como o microscópio eletrônico, que tem uma resolução 100 vezes maior que a do microscópio óptico. Na seção *Vamos ler imagens!* deste capítulo, são apresentadas algumas características desses microscópios.

- **Atividade 1:** Instigue os estudantes a dizer quais tipos de experimento e de instrumento poderiam ser utilizados para verificar se o coral é ou não um ser vivo. A observação, por exemplo, poderia indicar que esse ser tem um ciclo de vida, porém esse procedimento requer um longo período de tempo. Outro procedimento é verificar se esse organismo responde aos estímulos do ambiente. O coral é um animal sésil, porém ele responde aos estímulos do ambiente, sejam térmicos, sejam químicos ou físicos. Se quiser dar um exemplo, exiba imagens de corais branqueados, que, devido ao aumento da temperatura da água, perdem a cor vibrante característica, devido à expulsão das algas simbióticas que vivem em seu tecido. Há ainda a opção de observar partes desse ser no microscópio, para verificar se ele é formado por células, porém isso o danificaria.

Os grupos de seres vivos

O estudo das características dos seres vivos permite conhecer melhor as semelhanças e as diferenças entre eles. Por meio desse conhecimento, os pesquisadores vêm, há muito tempo, organizando a diversidade de espécies do planeta Terra em diferentes grupos. Dessa forma, é mais fácil estudá-las, compreendê-las e preservá-las. Conheça, a seguir, as principais características de alguns grupos de seres vivos.

As plantas

Uma característica marcante das **plantas** é a capacidade de produzir o próprio alimento por meio da fotossíntese. As plantas podem viver em diferentes lugares: fixas no solo, sobre outras plantas ou na água. Muitas delas servem de alimento a animais.

As ninfeias são plantas que vivem na água. ▶
Largura da folha: 20 cm. Largura da flor: 8 cm.



Foto: Combril/Agência do Blogário

Os animais

Diferentemente das plantas, os **animais** se alimentam de outros seres vivos, pois não têm a capacidade de produzir o próprio alimento. Por isso, eles precisam obter esse alimento pronto e digeri-lo, ou seja, transformá-lo em substâncias mais simples. Podemos encontrar animais dos mais diversos tamanhos – dos pequenos, como as borboletas, aos grandes, como as baleias. Eles podem ser encontrados em ambientes terrestres ou aquáticos.



Joey Kaplan/Shutterstock Images

Winstons/Shutterstock Images

▶ Borboletas são animais terrestres. Elas voam e se alimentam do néctar produzido pelas flores. Comprimento: 6 cm.

▶ A baleia jubarte é um animal aquático. Ela se alimenta de peixes e de outros seres menores. Comprimento: 15 m.

Não escreva no livro.

quarenta e sete

47

Orientações didáticas

- Os seres vivos podem ser classificados de diferentes formas. Uma delas propõe a divisão em cinco reinos: reino Monera – compreende as bactérias e as arqueias (seres que geralmente vivem em ambientes extremos, como em bordas de vulcões ou em água com altíssima salinidade); reino Protocista – inclui os protozoários e as algas (unicelulares e pluricelulares); reino Fungi – abrange os fungos; reino Plantae – compreende as plantas (dos musgos às árvores frutíferas); reino Animalia – reúne os animais (desde os mais simples, como as esponjas, até os mais complexos, como os cordados, grupo que inclui a espécie humana).
- Outro sistema de classificação, que não se baseia na morfologia dos organismos, mas, sim, a estrutura do RNA ribossômico, propõe a divisão dos

seres vivos em três grandes domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya. Para essa classificação, foram utilizadas técnicas de sequenciamento de ácidos nucleicos, e o grau de parentesco evolutivo das espécies foi definido por meio da semelhança nas sequências de bases dos RNAs. Assim, verificou-se, por exemplo, que as arqueias são geneticamente mais semelhantes aos eucariontes do que às bactérias.

- Os vírus não costumam ser classificados nos grupos de seres vivos. Eles se caracterizam por serem, em geral, menores que as bactérias, por não apresentarem organização celular, por terem uma estrutura simples, formada basicamente por uma cápsula de proteínas que abriga o material genético, e por serem parasitas intracelulares obrigatórios (só se reproduzem no interior de uma célula). Por

esses motivos, boa parte dos cientistas não classifica os vírus como seres vivos.

- Comente que o grupo dos animais apresenta uma diversidade muito grande de formas de corpo. Com mais de um milhão de espécies catalogadas, os insetos representam os animais invertebrados com a maior diversidade. Eles compartilham várias características, como a presença de três pares de pernas, duas antenas e corpo dividido em três segmentos.

Não escreva no livro.

Para complementar

BATISTA, Laura Conceição Barbosa. As algas são plantas aquáticas? *Biota*, São Paulo, 4 ago. 2022. Disponível em: <https://biota.fe.usp.br/as-algas-sao-plantas-aquaticas/>. Acesso em: 9 jul. 2025.

O texto aborda as semelhanças físicas entre as algas – principalmente as macroalgas – e as plantas e explica por que as algas formam um grupo diferente, com características próprias.

CONEXÕES

- A atividade 1 mobiliza aspectos da habilidade **EF04MA27**, do componente curricular **Matemática**, e das habilidades **EF04LP20** e **EF04LP21**, do componente curricular **Língua Portuguesa**. Para isso, auxilie os estudantes na organização da estrutura da tabela, indicando o que cada linha e cada coluna representam. Em seguida, explique a eles a importância desse tipo de representação para a comparação das informações. Considere orientar os estudantes a separar apenas os animais, ou os seres vivos que realizam fotossíntese, de modo a deixar claro que a organização dos dados favorece a compreensão e facilita a manipulação das informações.
- Nessa atividade desenvolve-se a habilidade **EF04CO02**, da **Computação**, ao solicitar aos estudantes que organizem, em um quadro (registro), as informações sobre os seres vivos ilustrados e depois manipulem esses dados, selecionando apenas o animal aquático.

As algas

As **algas** vivem nos oceanos, em ambientes de água doce e em locais úmidos. Assim como as plantas, as algas produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese.

Existem muitos tipos de alga. Algumas são formadas por uma única célula e só podem ser vistas por meio do microscópio. Outras podem medir vários metros de comprimento.

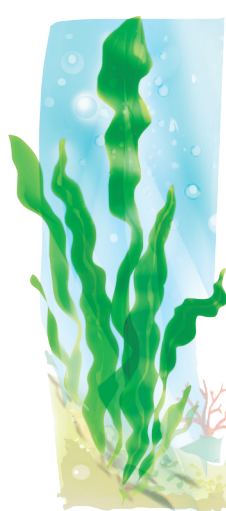


▲ A ulva é uma alga marinha encontrada em vários pontos do litoral brasileiro. Altura: 20 cm.

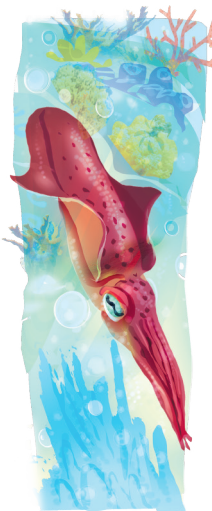
- 1 As imagens representam alguns seres vivos em seus ambientes.



Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



▲ Alga marinha.



▲ Lula.



▲ Samambaia.



▲ Casal de papagaios.

- No caderno, construa uma tabela indicando o ambiente onde vive cada ser vivo ilustrado e como obtém alimento.
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Com o auxílio do professor, pesquise o nome científico do animal aquático. Escreva-o em letra cursiva, no caderno, sublinhando-o.
O animal aquático é a lula: *Loligo vulgaris*.
- Uma das imagens mostra uma característica comum a todos os seres vivos. Que característica é essa? Explique a um colega como você chegou à sua resposta. **Capacidade de se reproduzir. Espera-se que o estudante responda que a maioria dos animais se reproduz por meio do acasalamento entre um macho e uma fêmea, como mostra a imagem do casal de papagaios.**



Não escreva no livro.



quarenta e oito

Orientações didáticas

- Comente com os estudantes que algas, plantas e certas bactérias liberam, no processo de fotossíntese, o gás oxigênio usado na respiração de diversos seres vivos.
- Certas algas são importantes para a alimentação humana, como a alga *nori*, muito utilizada na culinária japonesa. Sorvetes, gelatinas e outros alimentos também podem conter ingredientes oriundos de algas.
- Atividade 1:** Respostas possíveis para a tabela do item a: alga marinha – vive em ambientes aquáticos, obtém alimento por meio da fotossíntese; lula – vive em ambientes aquáticos, procura alimento no ambiente; samambaia – vive em ambientes terrestres, obtém alimento por meio da fotossíntese; casal de papagaios – vive em ambientes terrestres, obtém alimento procurando-o no ambiente. Ao identificar e organizar essas informações em uma tabela, os estudantes

desenvolvem competências linguísticas e matemáticas. No item b, informe aos estudantes que *itálico* é um tipo de formatação aplicada à escrita em computador para destacar o nome científico das espécies. Como a letra cursiva é muito semelhante ao *itálico*, ao escrever à mão, utiliza-se o sublinhado para destacar a nomenclatura científica. Se considerar oportuno, considere realizar a pesquisa junto com a turma utilizando livros de Ciências ou Biologia do Ensino Fundamental 2 ou Ensino Médio. No item c, os estudantes devem retomar o que viram sobre a reprodução dos animais e associar que a capacidade de reprodução desses seres vivos é comum a todos eles.

Os fungos

Os **fungos** se alimentam de outros organismos, como plantas ou animais mortos, e digerem o alimento fora do próprio corpo. Nesse processo, o alimento sofre **decomposição**. O material decomposto pode ser aproveitado por outros seres vivos, como as plantas.

Cogumelos são exemplos de parte do corpo dos fungos que podemos ver a olho nu. Já o fermento biológico, usado para fazer o pão crescer, é composto de fungos muito pequenos, visíveis apenas com o uso de microscópio.

Alguns cogumelos são consumidos por diferentes populações, como a população indígena Yanomami, que os coleta nas roças e florestas.

Decomposição:
transformação de restos de seres vivos em outros materiais mais simples.



Foto: Colônia/Arquivo da Terra Indígena Yanomami

▲ Preparo de cogumelos assados. Terra Indígena Yanomami, no Parque Nacional do Pico da Neblina (AM). Foto de 2023.

As bactérias

As **bactérias** são muito pequenas, microscópicas. Elas estão por toda parte: no ar, na água, no solo e nos seres vivos.

Algumas bactérias provocam doenças, como a cárie nos dentes, mas a maior parte delas é inofensiva ou é benéfica aos demais seres vivos. Certas bactérias, por exemplo, vivem no interior do corpo humano e auxiliam no processo de digestão dos alimentos.

Assim como os fungos, as bactérias participam do processo de decomposição. Ao consumir restos de origem animal ou vegetal, como verduras, legumes e carnes, bactérias e fungos provocam o apodrecimento dos alimentos. Uma das formas de evitar que os alimentos estraguem rapidamente é mantê-los na geladeira.



Foto: Eye Of Science/SP/Arquivo da Terra Indígena Yanomami

▲ Essas bactérias vivem no intestino humano sem causar doenças. A imagem foi obtida com o auxílio de um microscópio, aumentada cerca de 13600 vezes e colorida artificialmente.

- 2** O apodrecimento de alimentos, como pães e frutas, pode ser provocado por fungos e bactérias. Você já viu isso acontecer? Descreva no caderno o que você evidenciou. *Veja resposta em Orientações didáticas.*

Não escreva no livro.

quarenta e nove

49

Orientações didáticas

- É provável que alguns estudantes identifiquem os fungos como plantas. Além de serem encontrados em florestas e em outros ambientes ocupados por plantas, os fungos se assemelham a elas por não se locomoverem. Esclareça aos estudantes que os fungos não pertencem ao grupo das plantas e que alguns deles participam da produção de alimentos utilizados na alimentação humana, promovendo, assim, a habilidade **EF04CI07**.
- Ressalte que, apesar de pouco conhecidas, existem muitas espécies de fungos comestíveis no Brasil. Os povos indígenas, como os Sanõma – subgrupo do povo Yanomami, que ocupa a área a Noroeste da Terra Indígena Yanomami, em Roraima, por exemplo –, têm pelo menos 15 espécies de cogumelos em sua dieta. Esses cogumelos são consumidos ao longo do

ano, principalmente na época chuvosa, quando crescem rapidamente nas florestas, roças e capoeiras. Os cogumelos são ricos em proteínas e substituem a carne, quando os indígenas não conseguem a caça. Para mais informações, acesse o livro indicado no box *Para complementar*.

- Ressalte que, embora seja impossível ver a olho nu uma bactéria isolada, é possível observar dessa forma colônias compostas de milhares de bactérias.
- Espera-se que os estudantes reflitam sobre a diversidade de bactérias e reconheçam sua importância para o ambiente e para a saúde, pois nem todas as bactérias causam prejuízos aos seres humanos. Há muitas espécies de bactérias essenciais ao funcionamento do corpo humano, que participam do processo de digestão e da proteção contra agentes invasores, por exemplo. Para complementar ou auxiliar

o trabalho com as bactérias e outros microrganismos, veja a indicação literária no box *Para complementar*, que pode ser sugerida como leitura aos estudantes.

- **Atividade 2:** A resposta é pessoal. Espere-se que os estudantes respondam que já viram alimentos apodrecidos. Esses alimentos têm suas características alteradas (cheiro, cor, forma, etc.) à medida que se decompõem. Essa atividade trabalha a habilidade **EF04CI06**.

Não escreva no livro.

Para complementar

Ana amopô: enciclopédia dos alimentos yanomami (sanõma) – cogumelos. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2016. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/publications/YAL00024.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

Esse livro apresenta os cogumelos comestíveis da região de Awaris, na Terra Indígena Yanomami, em Roraima, que fazem parte da cultura alimentar dos povos dessa região.

ALTERTHUM, F.; MONEZI, T. A. *Pai, o que é micróbio?* São Paulo: Atheneu, 2010.

Esse livro apresenta o mundo dos microrganismos, como bactérias, fungos e vírus, e o modo como esses seres se relacionam com a natureza e os outros seres vivos.

Para complementar

Como podemos ver os vírus se eles são invisíveis? [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (11 min 55 s). Publicado pelo canal Atila Iamarino. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=yGf0_k-OnGQ. Acesso em: 17 jul. 2025.

O vídeo mostra a história do desenvolvimento dos primeiros microscópios, que possibilitaram a exploração do mundo microscópico. No entanto, os vírus permaneceram desconhecidos por mais de 250 anos após a invenção desse instrumento. Somente após a invenção do microscópio eletrônico foi possível a visualização detalhada dos vírus, abrindo caminho para novos conhecimentos.



Vamos ler imagens!

Observando detalhes dos seres vivos

Os seres vivos podem ser grandes, como uma baleia, pequenos, como um camarão, ou tão pequenos que não somos capazes de enxergá-los sem a ajuda de instrumentos especiais. Você sabia que grande parte da diversidade de seres vivos existente são seres diminutos, que não podem ser visualizados a olho nu? Esses seres só podem ser observados com o auxílio de microscópios.

Os **microscópios ópticos** ou **de luz** são instrumentos com uma ou mais lentes que ampliam imagens de pequenas amostras, com luz visível, em até 2 mil vezes. Para uma visão tridimensional de amostras um pouco maiores, pode-se utilizar um tipo de microscópio óptico conhecido como **microscópio estereoscópico**. Esse instrumento permite observar, por exemplo, a diversidade de seres microscópicos presentes na água do mar.

Alvaro E. Miguez/Acervo do fotógrafo

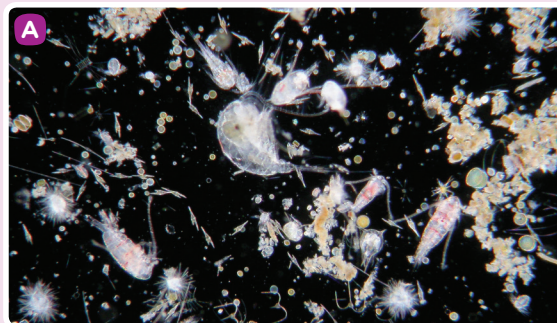


Imagem de gota de água do mar obtida com microscópio estereoscópico. Aumento de 30 vezes. Nela é possível observar larvas de animais como o camarão e muitos seres microscópicos.

Há seres tão pequenos que só podem ser observados quando examinados com microscópios mais potentes, chamados **microscópios eletrônicos**. Esses instrumentos podem ampliar as imagens em mais de 100 mil vezes, bem mais que um microscópio de luz. Além disso, eles também têm maior poder de resolução, isto é, permitem distinguir pontos que estão muito mais próximos. Com isso, é possível ver mais detalhes na imagem formada. As imagens captadas por um microscópio eletrônico são interpretadas em computadores e, geralmente, é aplicada uma cor artificial para destacar e diferenciar as estruturas.

Orientações didáticas

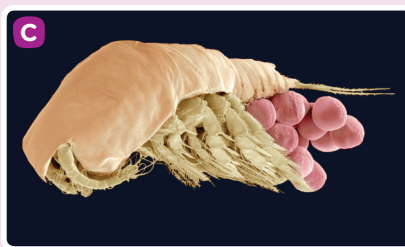
- A primeira imagem mostra algumas formas de vida microscópicas do ambiente marinho. Aproveite essa imagem para explorar a noção de biodiversidade relacionada aos seres vivos microscópicos. Assim, peça aos estudantes que comparem o tamanho, a forma, o conteúdo e a cor dos seres vivos apresentados. Caso tenha disponibilidade, apresente o vídeo *O mundo invisível da lagoa*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=GbaCnCh_cpU&t=19s (acesso em: 17 jul. 2025) e faça questionamentos semelhantes sobre os seres vivos diminutos e microscópicos que habitam ambientes de água doce.
- As formas de funcionamento do microscópio eletrônico e do microscópio óptico ou de luz são bem diferentes. Ambos, no entanto, permitem observar organismos, partículas e processos impossíveis de ver a olho nu.

- Os microscópios eletrônicos atuais podem ser empregados para visualizar tecidos vivos em funcionamento, identificando, por exemplo, mudanças em sua forma.
- O funcionamento do microscópio eletrônico é bastante complexo para estudantes dessa faixa etária. No entanto, você pode explicar à turma que ele funciona de modo diferente do microscópio óptico e utiliza partículas diminutas, os elétrons, para formar as imagens. Caso julgue oportuno, apresente aos estudantes o vídeo *Como funciona um microscópio de varredura*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=T-91xkCeaDU&t=30s> (acesso em: 17 jul. 2025).

Existem diferentes tipos de microscópio eletrônico. Um deles, chamado de **microscópio eletrônico de varredura**, mostra detalhes da superfície dos objetos ou dos seres vivos. Conheça exemplos nas imagens a seguir.



▲ Imagem de bactérias obtida com microscópio eletrônico de varredura e colorizada artificialmente. Aumento de cerca de 3200 vezes.



▲ Imagem de microcrustáceo obtida com microscópio eletrônico de varredura e colorida artificialmente. Aumento de cerca de 160 vezes.

Agora é a sua vez

4. Espera-se que os estudantes indiquem que é possível ver mais detalhes das bactérias na imagem obtida por meio do microscópio eletrônico, como forma, detalhes da superfície do corpo, etc.

- 1 As imagens **B** e **C** mostram seres vivos de que grupos? Como você descobriu essa informação? **A foto B mostra bactérias, e a foto C, um animal (microcrustáceo). Essas informações constam na legenda das imagens.**
- 2 Os seres vivos mostrados nas imagens **B** e **C** têm a coloração que está na imagem? Explique essa resposta e a das atividades **3** e **4** no caderno. **Não. As imagens de microscopia eletrônica são colorizadas artificialmente.**
- 3 Com base nas informações das imagens **B** e **C**, qual dos seres vivos é maior: a bactéria ou o microcrustáceo? Como você chegou a essa conclusão? **O microcrustáceo é maior, o que pode ser concluído a partir das informações de aumento na legenda.**
- 4 A imagem **D** mostra bactérias da mesma espécie da foto **B**, porém vistas ao microscópio de luz. Que diferenças você nota entre essas imagens?

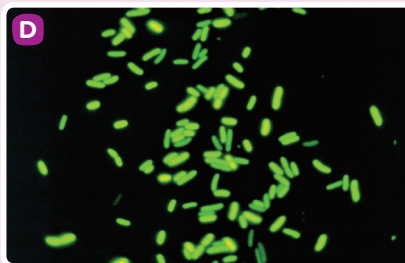


Imagem de bactérias obtida com microscópio óptico. Aumento de cerca de 960 vezes.

Para explorar

Museu de Microbiologia, Parque da Ciência Butantan, Av. Vital Brasil, 1500 – Butantã, São Paulo (SP). CEP: 05503-900.

Localizado no Instituto Butantan, o museu apresenta a história do conhecimento científico com enfoque nos microrganismos.

Não escreva no livro.

cinquenta e um

51

- **Atividade 1:** Incentive os estudantes a fazer uma análise detalhada das imagens e peça a eles que descrevam o que observam. Verifique se conseguem identificar os seres vivos retratados antes de lerem as legendas. A leitura da legenda permite obter informações importantes sobre as imagens. Explique que a foto **B** mostra várias bactérias e que cada estrutura em forma de bastão corresponde a um indivíduo. A foto **C** mostra um copépode fêmea com ovos (bolinhas rosas).
- **Atividade 2:** Novamente, é necessário que os estudantes leiam com atenção a legenda para responder a essa questão. Incentive-os a analisar cada informação transmitida na legenda: o que foi visualizado, o tipo de microscópio utilizado, se houve coloração e de quanto foi o aumento.
- **Atividade 3:** Ajude os estudantes a comparar o aumento indicado na legenda

das duas imagens. É importante que eles notem que o aumento na imagem do microcrustáceo é muito menor, o que indica que o organismo é maior.

- **Atividade 4:** Enfatize que os microscópios eletrônicos têm capacidade de ampliação e de resolução muito maior que a dos ópticos ou de luz, podendo ampliar até 50 vezes mais. Incentive os estudantes a descrever também a foto **D** e a compará-la com a descrição que fizeram da foto **B**, evidenciando a diferença na observação com os dois tipos de microscópio.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.
- » (EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.
- » (EF15CO01) Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).

Aprender sempre

2b. Para combater infecções de bactérias que atingem os seres humanos e outros animais, como cães, gatos, aves etc.

- 1 Leia o texto e responda às questões no caderno.



Cientistas descobrem nova espécie de peixe na bacia do Rio Grande

O pesquisador Valter Azevedo Santos [...] juntamente com [outros] colegas pesquisadores [...] estudaram e descobriram uma nova espécie de peixe, o *Heptapterus carmelitanorum*, que habita os rios brasileiros.

“A espécie apresenta formato das nadadeiras, boca, dentre outras características, diferente de outras espécies. Sabemos muito pouco sobre a biologia dessa espécie. O maior exemplar conhecido mede 14,4 centímetros de comprimento total”, explicou Valter Santos.



◀ A descoberta do peixe *Heptapterus carmelitanorum* (comprimento: 14 cm) foi descrita no artigo disponível em <https://zse.pensoft.net/article/89413/> (acesso em: 9 jun. 2025).

Luciene Garcia. Cientistas descobrem nova espécie de peixe na bacia do Rio Grande. *Estado de Minas*, 12 set. 2022. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/ciencia/2022/09/12/interna_ciencia,1393144/cientistas-descobrem-nova-especie-de-peixe-na-bacia-do-rio-grande.shtml. Acesso em: 17 jul. 2025.

- a. Por que os cientistas compararam as nadadeiras, a boca e outras características do peixe descoberto com as de outras espécies?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- b. Como é chamada a nova espécie de peixe? Esse nome é científico ou popular? *Heptapterus carmelitanorum*. Nome científico.
- c. Você considera o trabalho de pesquisadores, como os que descobriram essa nova espécie animal, importante para os seres humanos? Justifique sua resposta.
Resposta pessoal.



- 2 A penicilina é um medicamento usado para tratar alguns tipos de infecção. Com a ajuda de um adulto, faça uma pesquisa sobre ele e responda às questões no caderno.

- a. Qual ser vivo está envolvido na produção desse medicamento? O fungo *Penicillium chrysogenum* (antes conhecido como *P. notatum*).
- b. O uso da penicilina é indicado para qual finalidade?
- c. Descreva características comuns e diferentes dos grupos de seres vivos citados nos itens a e b.
Veja resposta em Orientações didáticas.



52 cinquenta e dois

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** No item a, espera-se que a turma responda que, quando descobrem uma nova espécie, os cientistas precisam compará-la com as espécies já existentes (no caso dessa espécie de peixe, incluiu o formato das nadadeiras e da boca). Informe que nem sempre o cientista que coleta a suposta nova espécie na natureza é quem a classifica como nova. Muitas vezes, os indivíduos coletados são mantidos em museus ou instituições de pesquisa e aguardam anos para serem analisados por especialistas.



Tomada de decisão responsável

- **Atividade 1c:** Incentive a valorização da biodiversidade, destacando a importância de conhecer as espécies

que habitam o planeta para promover a responsabilidade e a cidadania. Esse trabalho favorece a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**. Discuta com os estudantes a relevância do trabalho científico para a construção de conhecimentos sobre o mundo que nos cerca. Neste capítulo, destaca-se a atuação dos taxonomistas, profissionais que trabalham com a catalogação da diversidade dos organismos.

- **Atividade 2:** No item c, espera-se que o estudante responda que fungos, bactérias e animais são seres vivos e, portanto, apresentam célula, ciclo de vida e capacidade de responder a estímulos. Os animais se alimentam de outros seres vivos e digerem o alimento dentro do próprio corpo. Os fungos podem ser microscópicos ou vistos a olho nu e também se alimentam de outros

organismos, mas digerem o alimento fora do corpo. As bactérias são microscópicas e estão em todos os ambientes. Fungos e bactérias realizam a decomposição. Aproveite a atividade para comentar que o fungo da penicilina foi descoberto por Alexander Fleming (1881-1955) em 1928, quando observou que uma colônia de *Penicillium notatum* (atual *Penicillium chrysogenum*) produzia uma substância que inibia o crescimento de bactérias a seu redor. Essa substância foi posteriormente identificada como penicilina. O desenvolvimento da penicilina permitiu tratar infecções que antes eram fatais, como pneumonia, sífilis, tuberculose e meningite. Além de salvar milhares de vidas, ela abriu as portas para o desenvolvimento de outros medicamentos (antibióticos), que aumentaram a qualidade e a expectativa de vida da população mundial. Essa atividade promove o trabalho com a habilidade EF04CI07.

Não escreva no livro.

3 Leia o diálogo entre as crianças e faça o que se pede no caderno.

- a. Analise as fotos a seguir e responda: A qual desses seres vivos Márcia se refere? E Juliana? **Márcia se refere ao animal, e Juliana, à planta.**



▲ Jiboia. Nome científico: *Boa constrictor*. Comprimento: 2 m.



▲ Jiboia. Nome científico: *Epipremnum pinnatum*. Comprimento da folha: 10 cm.

- b. A jiboia (*Boa constrictor*) e a jiboia (*Epipremnum pinnatum*) pertencem a quais grupos de seres vivos? Que característica marcante diferencia esses dois grupos? **Veja resposta em Orientações didáticas.**
- c. Agora, reflita e converse com os colegas: Por que é importante haver apenas um nome científico para cada espécie de ser vivo? **Veja resposta em Orientações didáticas.**
- d. Em dupla, elaborem, no caderno, fichas de identificação para as duas jiboias. Definam os critérios que vocês utilizariam para diferenciar as duas espécies e incluam essas informações nas fichas. **Respostas variáveis.**

Não escreva no livro.

cinquenta e três

53

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Essa atividade destaca a importância do uso do nome científico, por meio de um exemplo de dois seres vivos bem diferentes que apresentam o mesmo nome popular. O nome científico do animal jiboia é *Boa constrictor*, uma serpente não venenosa que pode atingir até 4 metros de comprimento. É encontrada desde a América Central até as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Alimenta-se de roedores, pequenos mamíferos, anfíbios e aves. O nome científico da planta jiboia, por sua vez, é *Epipremnum pinnatum*. Trata-se de uma planta exótica originária das ilhas Salomão, no oceano Pacífico, muito utilizada como planta ornamental, e pode ser reconhecida pelas folhas com tonalidades de amarelo ou branco. Peça aos estudantes que façam um levanta-

mento de outros casos em que espécies diferentes apresentam o mesmo nome popular. No item **b**, espera-se que os estudantes respondam que a jiboia (*Boa constrictor*) pertence ao grupo dos animais, e a jiboia (*Epipremnum pinnatum*), ao grupo das plantas. A característica marcante que os diferencia é que as plantas, ao contrário dos animais, são capazes de produzir seu próprio alimento. No item **c**, espera-se que os estudantes respondam que a confusão da cena ocorreu porque a serpente e a planta têm o mesmo nome popular. O nome científico exclusivo de cada espécie, possibilita sua identificação precisa.

Atividade complementar

- Caso alguém da turma apresente dificuldades, proponha uma atividade de classificação de animais. Imprima imagens de diversos animais, contemplando diferentes grupos. É importante incluir animais com formas corporais, habitats e comportamentos distintos, mas que também compartilhem algumas similaridades. Selecione mais de uma espécie de um mesmo grupo, por exemplo: dois insetos, dois mamíferos, etc. Organize os estudantes em grupos e solicite que reúnam os animais de acordo com um critério criado por eles, com base nas características observadas. Por fim, peça-lhes que compartilhem sua classificação e expliquem aos demais grupos os critérios utilizados.

CONEXÕES

- A atividade **3** favorece o desenvolvimento das habilidades **EF04CO02** e **EF15CO01**, da **Computação**, ao solicitar aos estudantes que registrem as informações sobre os seres vivos representados na atividade por meio de fichas de identificação. No item **d**, eles podem elaborar e incluir nas fichas o desenho de cada espécie, o grupo a que cada uma pertence (planta e animal) e os nomes populares e científicos. Nome popular: jiboia; nome científico: *Boa constrictor*; grupo: animal. Nome popular: jiboia; nome científico: *Epipremnum pinnatum*; grupo: planta.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo apresenta os seres produtores, os seres consumidores e os seres decompositores, relacionados no estudo das cadeias alimentares.
- Os estudantes vão conhecer como se dá o fluxo de matéria e de energia nas cadeias, a importância desses fluxos e as diferenças entre eles.
- O estudo das alterações nas cadeias alimentares, decorrentes de fenômenos naturais e principalmente de atividades humanas, promove a conscientização sobre a abrangência dos impactos ambientais.
- As atividades ao longo do capítulo proporcionam o desenvolvimento de habilidades, como a análise e a construção de cadeias alimentares simples, a descrição e a compreensão de ciclos de matéria e fluxo de energia entre os seres vivos e os componentes vivos no ambiente.
- A seção *Na prática* convida os estudantes a observar, analisar e compreender a ação dos seres decompositores no cotidiano, por meio de uma atividade experimental investigativa.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “RELAÇÕES ALIMENTARES”

» (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

CAPÍTULO

5

Em busca de alimento

Os seres vivos necessitam de alimento, e o modo como obtêm esse alimento determina algumas relações entre eles. Você sabe de que forma as plantas e os animais conseguem o próprio alimento?

Respostas pessoais.

Relações alimentares

As **relações alimentares** se referem à maneira como os seres vivos interagem na obtenção de alimento. Produzir, consumir e decompor são três processos que ocorrem nessas relações.

Seres produtores

Os seres **produtores** produzem o próprio alimento e são encontrados tanto em ambientes terrestres como em ambientes aquáticos. Plantas, algas e algumas bactérias são exemplos de seres produtores. Para produzir o próprio alimento por meio da fotossíntese, as plantas necessitam de luz, gás carbônico, água e sais minerais.



▲ A planta é um exemplo de produtor. Altura da planta: 2 cm.

Seres consumidores

Os seres **consumidores**, como os animais, não são capazes de produzir o próprio alimento. Os animais que consomem exclusivamente partes de plantas são chamados de **herbívoros**. Os herbívoros podem ser o alimento de outros animais, os **carnívoros**. Os carnívoros, por sua vez, podem servir de alimento para outros carnívoros. Já os **onívoros** se alimentam tanto de plantas como de animais.



◀ O gafanhoto é um consumidor herbívoro. Comprimento: 4 cm.



◀ O jacaré é um consumidor carnívoro. Comprimento: 2,5 m.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Converse com a turma sobre as diferentes formas de obtenção de alimento existentes na natureza. Reúna os estudantes em duplas e peça a eles que façam no caderno uma lista de relações entre os seres vivos: entre plantas e animais, entre dois animais, entre duas plantas, etc. Ao final deste capítulo, utilize essa lista como recurso para avaliar o aprendizado deles em relação às interações entre os seres vivos.
- Se julgar pertinente, comente com os estudantes que existem bactérias que produzem o próprio alimento sem a presença da luz, por meio de um processo chamado quimiossíntese. Elas também são consideradas produtoras e sustentam algumas cadeias alimentares.

- É possível ter pistas sobre os hábitos alimentares dos animais vertebrados, por exemplo, pela observação do formato de sua dentição: dentes com as pontas afiadas indicam que o animal é carnívoro (são eficientes para matar as presas e para rasgar a carne); dentes com as pontas achatadas são típicos de animais herbívoros, que ficam mastigando o alimento por mais tempo. Animais onívoros, como os seres humanos, têm os dois tipos de dentes. A posição dos olhos na cabeça do animal também pode indicar seu hábito alimentar: animais carnívoros (lobos, leões, tigres, etc.) geralmente têm os olhos na parte da frente do crânio, o que permite focar em uma presa e persegui-la; já os herbívoros (cavalos, bois, etc.) têm os olhos numa

posição mais lateral, o que lhes permite olhar para os lados enquanto estão com a cabeça baixa pastando.

Seres decompositores

As bactérias e os fungos são seres **decompositores**. Os decompositores usam os restos de organismos como alimento e os transformam em sais minerais e outras substâncias. Cadáveres de animais, folhas, galhos secos e fezes são exemplos de materiais decompostos por bactérias e fungos. Muitos decompositores são microrganismos.



▲ O processo de decomposição transforma os morangos. À esquerda, estão morangos frescos. À direita, é possível observar uma cobertura branca e esverdeada, são fungos decompositores se desenvolvendo nos morangos.

1 Camila quer encontrar uma maneira de conservar as frutas de sua casa por mais tempo. Ela pensou no uso de potes e, para testá-los, decidiu usar a ciência. Camila elaborou o seguinte experimento: dividiu uma banana em dois pedaços e colocou cada um deles em um pote. Um dos potes foi mantido fechado, e o outro aberto. Em grupo, respondam às questões sobre esse experimento.



- Após alguns dias, o que deve ocorrer com a banana do pote que ficou aberto? Por quê?
A banana deve ficar repleta de manchas, devido ao processo de decomposição pelos fungos.
- A banana que está no pote fechado vai sofrer alterações semelhantes? Por que isso deve ocorrer?
Sim, porque os decompositores já estão no ar do pote e no próprio alimento.
- Que outra maneira para conservar as frutas vocês sugerem a Camila? Como vocês testariam? Respondam no caderno.
Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

cinquenta e cinco

55

Orientações didáticas

- Ao abordar o tema dos seres decompositores, como certas espécies de fungos e de bactérias, comente com os estudantes que esses seres são essenciais à manutenção da vida no planeta, pois reciclam a matéria que compõe os seres vivos. Nesse sentido, mobiliza-se a habilidade **EF04CI06**.
- O livro sugerido nesta página do Livro do Professor permite aprofundar o estudo sobre a função das minhocas no papel da decomposição da matéria orgânica no solo. O livro também confronta perspectivas científicas e do senso comum sobre alguns exemplos de relações ecológicas.
- Comente que as partes mais resistentes do corpo dos animais geralmente contêm grandes quantidades de minerais e, por isso, demoram mais para serem decompostas.

Não escreva no livro.

Dependendo das condições do local, esse tempo maior pode ser longo o suficiente para que os restos desse ser vivo sejam soterrados por sedimentos, havendo a possibilidade de que ele seja fossilizado. É por esse motivo que, na maioria dos fósseis conhecidos de animais, há partes duras do corpo, como ossos e conchas.

- Atividade 1:** Nessa atividade, os estudantes são incentivados a resolver uma situação-problema que envolve o tema em estudo. Além disso, a proposta incentiva os estudantes a desenvolver o pensamento científico, uma vez que eles são convidados a formular e a analisar explicações (hipóteses) para fenômenos observados, no caso, a decomposição de alimentos. Eles também são estimulados a propor e a buscar formas de testar hipóteses, por meio de experimentos simples ou de observações. Permita que

eles trabalhem em grupo e troquem ideias entre si. Mantenha um ambiente de discussão, respeito e acolhimento, para que apresentem suas ideias sem constrangimentos. No item **c**, espera-se que os estudantes apresentem soluções como a possibilidade de guardá-las na geladeira, uma vez que a baixa temperatura da geladeira reduz o crescimento e a reprodução dos microrganismos. Eles podem alegar também que muitas pessoas não utilizam métodos especiais de conservação, uma vez que elas podem comprar uma quantidade de frutas adequada para ser consumida em poucos dias. Aproveite a atividade para explorar também os métodos de conservação que os estudantes utilizam em casa. Essa proposta mobiliza a habilidade **EF04CI06**.

Atividade complementar

- Depois do estudo sobre os decompositores, avalie a possibilidade de pedir à turma uma pesquisa para diferenciar decompositores de animais carnívoros. Pergunte aos estudantes se eles conhecem algum animal que se alimenta de carne apodrecida, mencionando como exemplo o urubu. Ressalte que os animais carnívoros comem carniça (alimentam-se de animais mortos há algum tempo e em estado de decomposição), mas não decompõem a matéria orgânica. Informe que animais carnívoros estão adaptados a esse tipo de alimentação e não ficam doentes por comerem carne em estado de putrefação.

Para complementar

LARSON, Gary. *Tem um cabelo na minha Terra!:* uma história de minhoca. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2000.

O livro é narrado por uma "família" de minhocas e conta a história de uma moça que interfere nas relações que observa, sem saber o que de fato acontece na natureza. Essa leitura nos mostra a importância de compreender a natureza a partir de conhecimentos científicos, para que nossa interferência não se torne uma ameaça.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA “A CADEIA ALIMENTAR”

- » (EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
- » (EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » (EF15CO01) Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos) ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).

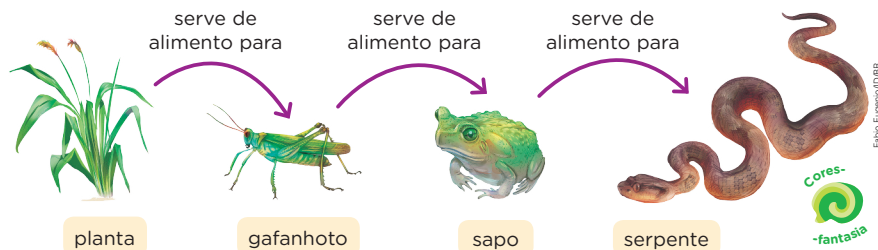


• Utilize o objeto digital para trabalhar com os estudantes as relações em uma cadeia alimentar.

A cadeia alimentar

As relações alimentares entre produtores, consumidores e decompositores podem ser entendidas como uma série de eventos que ocorrem em cadeia, formando a **cadeia alimentar**. Vamos conhecer alguns exemplos.

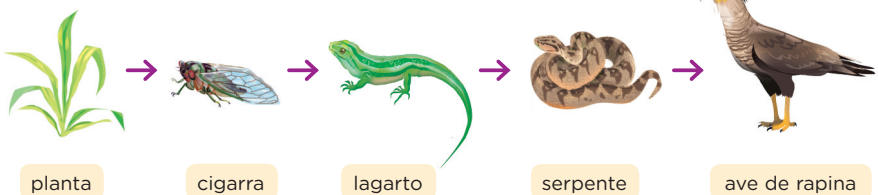
A imagem a seguir representa uma cadeia alimentar que acontece no meio terrestre. As plantas são o alimento de animais como o gafanhoto, que pode ser consumido pelo sapo, que, por sua vez, é um dos alimentos da serpente. Nesse caso, podemos dizer que o gafanhoto foi predado pelo sapo. O gafanhoto é, então, a presa, e o sapo, o predador. Quando o sapo é predado pela serpente, ele é a presa, e a serpente, o predador.



▲ Representação de cadeia alimentar terrestre. O sentido das setas, nas cadeias alimentares, é dos produtores para os consumidores. Essa cena não é comum na realidade. Embora os seres que aparecem nela existam no ambiente, dificilmente seriam vistos ao mesmo tempo.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

- 1 Analise a relação alimentar entre os seres vivos representados a seguir e faça o que se pede no caderno.



- a. Escreva pelo menos três frases com o nome do ser vivo e a(s) relação(ões) alimentar(es) que ele estabelece com os demais.
Respostas variáveis.
- b. Identifique os produtores, os consumidores herbívoros e os consumidores carnívoros. **Produtor: planta; consumidor herbívoro: cigarra; consumidores carnívoros: lagarto, serpente e ave de rapina.**
- c. Que papel os decompositores teriam nessa cadeia alimentar?
Os decompositores fariam a decomposição da planta e dos animais depois de morrerem.



cinquenta e seis

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Antes do estudo sobre predador e presa, pergunte aos estudantes se já viram algum animal caçando (uma aranha com uma mosca presa na teia, por exemplo) e se conhecem algumas estratégias que os animais usam para caçar e se defender. Destaque como essas relações são fundamentais para o equilíbrio do ambiente, evitando julgamentos como um animal ser “bonzinho” e outro “malvado”.
- **Atividade 1:** A atividade exige a interpretação da cadeia alimentar ilustrada, trabalhando, portanto, a habilidade **EF04CI04**. Além disso, ela apoia o desenvolvimento da competência linguística ao propiciar a produção escrita. É importante que os estudantes compreendam que as setas passam do ser vivo que serve de alimento para aquele que se alimenta do ser vivo. No item **c**, aproveite para

comentar que os decompositores, apesar de estarem presentes em todas as cadeias alimentares, não foram ilustrados. Se os decompositores tivessem sido incluídos na ilustração, haveria setas saindo de todos os seres vivos e chegando até eles. Esse item favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI06**.

Fluxo de energia

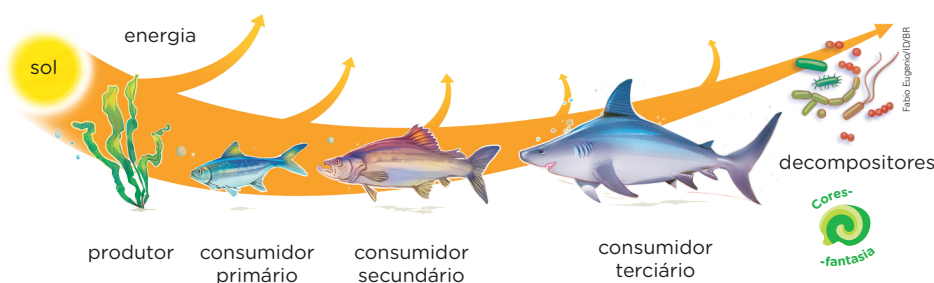
Quando um ser vivo se alimenta de outro, ele obtém a energia necessária para sobreviver. Dizemos, então, que houve **transferência de energia** do animal que serviu de alimento para aquele que se alimentou.

O fluxo de energia nas cadeias alimentares tem início com a energia luminosa do Sol, que é a fonte primária de energia. É dessa fonte, por meio da fotossíntese, que os produtores produzem o próprio alimento.

O alimento gerado pelos produtores é fonte de energia dos animais herbívoros. Os consumidores herbívoros são, por sua vez, fonte de energia dos consumidores carnívoros, e assim a energia presente nos compostos dos organismos segue fluindo ao longo da cadeia alimentar. Ao final, todos eles servirão de alimento aos decompositores.

A energia transferida ao longo da cadeia alimentar é utilizada pelos seres vivos para o crescimento, o desenvolvimento e a realização de diversas atividades essenciais à própria sobrevivência.

A imagem mostra um exemplo de cadeia alimentar em ambiente aquático. Nela, a sardinha é um consumidor primário (herbívoro), pois se alimenta de um produtor: a alga marinha. A merluza é um consumidor secundário (carnívoro), já que se alimenta da sardinha. O tubarão, ao se alimentar da merluza, é um consumidor terciário (carnívoro).



▲ Representação do fluxo de energia em uma cadeia alimentar aquática. Essa cena não é comum na realidade. Embora os seres que aparecem nela existam no ambiente, dificilmente seriam vistos ao mesmo tempo.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.

Ciclo da matéria

Nas cadeias alimentares, há também **transferência de matéria** entre os seres vivos. Quando um animal se alimenta, ele ingere nutrientes do ser vivo que serviu de alimento para ele. Assim, os nutrientes ingeridos e absorvidos pelo consumidor podem ser usados no funcionamento de seu organismo e no crescimento e desenvolvimento de seu corpo.

Não escreva no livro.

cinquenta e sete

57

Orientações didáticas

- Comente com os estudantes que existem algas microscópicas que flutuam perto da superfície do mar. Esses seres compõem o fitoplâncton e são a base de muitas cadeias alimentares em ambientes aquáticos.
- As relações alimentares entre alguns organismos são tão específicas que resultam em processos de coevolução, ou seja, uma espécie afeta a evolução da outra reciprocamente.
- Reforce para os estudantes que, mesmo quando um consumidor se alimenta de outro, a energia existente nesse consumidor vem dos produtores, que sempre são a base de qualquer cadeia alimentar. Sempre há decréscimo de energia de um consumidor para outro, pois parte da energia absorvida é gasta pelo organismo na manutenção de

suas atividades vitais (renovação celular, movimentos, reprodução, manutenção da temperatura, etc.). Explique que esse é o motivo de as cadeias alimentares dificilmente serem muito longas. A compreensão dos estudantes sobre esse aspecto promove a habilidade **EFO4CI05**.

Não escreva no livro.

Diversidade e inclusão

Surdocegueira

- O estudante com surdocegueira apresenta comprometimento nos sentidos da visão e da audição, canais responsáveis pela recepção de informações a distância. Tal comprometimento afeta o desenvolvimento da comunicação e da linguagem, a mobilidade, a autonomia e o aprendizado. Por isso, é necessário garantir acesso multissensorial ao conteúdo, utilizando recursos e símbolos táteis, objetos e, se for o caso, comunicação alternativa e aumentativa (CAA). Assim, são essenciais repetições e explorações sensoriais táteis.
- Procure explorar objetos ou miniaturas que representem folhas, gafanhotos, sapos, aves, decompositores e outros seres vivos, além de setas. Uma possibilidade é utilizar uma prancha com velcro ou linha de sequência em relevo para ordenar esses elementos, formando cadeias alimentares. Usando símbolos táteis ou gestos, faça ao estudante perguntas como: "Quem come a planta?"; "Quem come o sapo?"; etc. Considere também a possibilidade de exploração tátil individual com apoio de um mediador ou guia-intérprete, se necessário, para ordenar os seres na sequência correta.

Para complementar

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. *Fundamentos de ecologia*. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

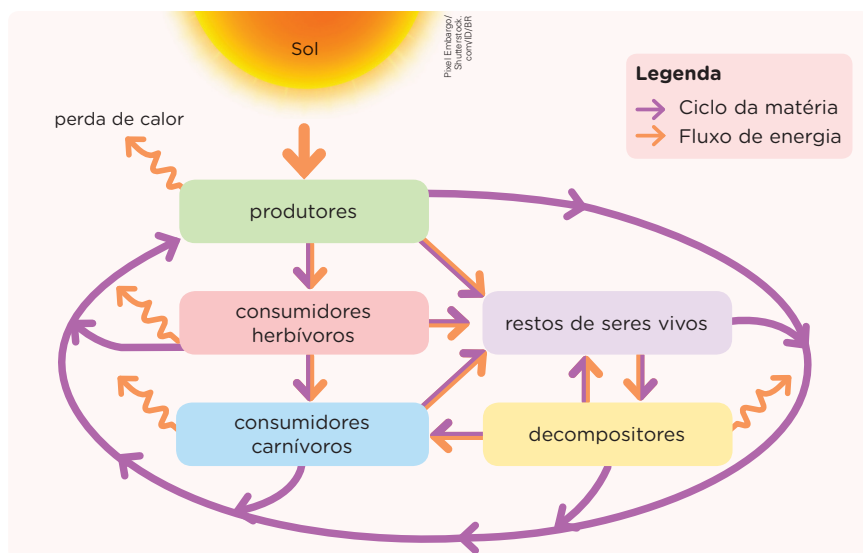
Esse livro aborda conceitos básicos de ecologia, como as relações alimentares e o fluxo de energia e a ciclagem da matéria nas cadeias alimentares.

Os decompositores, por sua vez, transformam os restos de seres produtores ou de seres consumidores em sais minerais e outras substâncias. Esses materiais são incorporados ao solo e podem ser absorvidos pelas plantas, fechando o ciclo que se forma. Os decompositores são fundamentais para a cadeia alimentar. Sem eles, os restos dos organismos não seriam transformados e ficariam acumulados no ambiente.

Energia e matéria nas cadeias alimentares

O diagrama a seguir representa, de maneira simplificada e generalizada, a transferência de energia e de matéria nas cadeias alimentares. Note as diferenças e as semelhanças na dinâmica desses dois elementos.

As setas laranja mostram que a energia entra no sistema na forma de radiação solar, move-se ao longo das cadeias alimentares por meio da transferência de energia entre organismos e sai para o ambiente na forma de calor. A transferência de nutrientes, mostrada pelas setas roxas, ocorre quando os seres vivos se alimentam uns dos outros e resulta nos restos de seres que serão decompostos. As substâncias resultantes da decomposição são usadas pelos produtores.



▲ Diagrama do fluxo de energia e do ciclo da matéria que ocorrem nas cadeias alimentares.

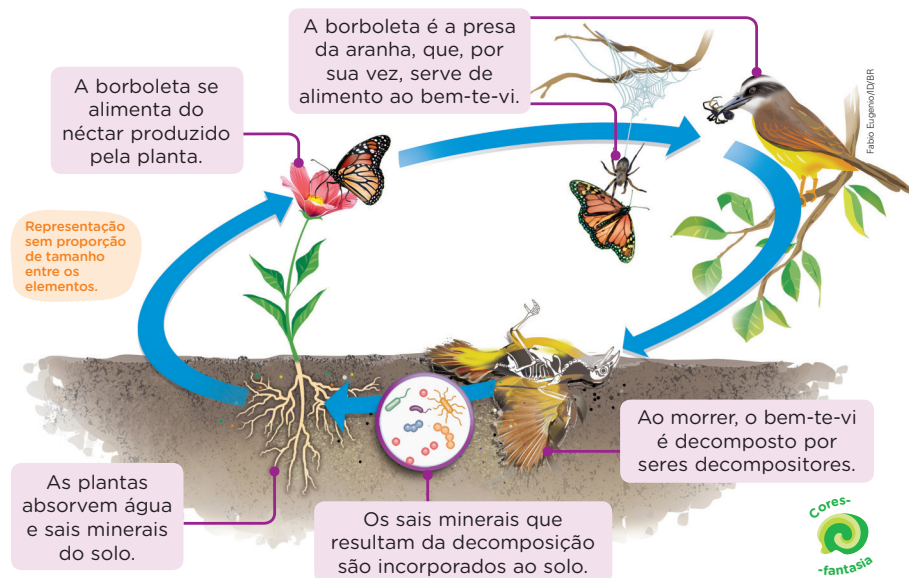
Fonte de pesquisa do diagrama: Jane B. Reece e outros. *Biologia de Campbell*. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 1235.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na leitura do diagrama desta página do Livro do Estudante. É importante que eles diferenciem os tipos de seta e entendam o significado de cada uma delas. Você pode pedir a eles que escrevam um pequeno texto no caderno resumindo as informações apresentadas pelo diagrama. Destaque a diferença entre as transferências de energia e de matéria.

A energia vinda primordialmente do Sol flui entre os vários elementos que compõem a cadeia e volta ao ambiente, em grande parte, na forma de calor. Ou seja, o fluxo de energia segue apenas uma direção e tem um começo e um fim. Já os nutrientes (matéria) são transferidos de um elemento a outro de maneira cíclica dentro do sistema, sem um começo ou um fim propriamente ditos.

Tanto o ciclo da matéria quanto o fluxo de energia ocorrem por meio das relações alimentares entre os seres vivos e envolvem os componentes vivos (seres vivos) e não vivos (energia, sais minerais e outras substâncias). Por meio de ambos, os seres vivos obtêm a energia e as substâncias de que necessitam para viver.



▲ Exemplo de transferência de matéria em uma cadeia alimentar. Os seres decompositores foram representados dentro do círculo, ampliados.

2 Com base na imagem desta página, que representa, em linhas gerais, o ciclo da matéria, faça o que se pede no caderno.

- Escreva três exemplos de transferência de matéria entre os seres vivos da cadeia alimentar representada.
Veja respostas em Orientações didáticas.
- Em grupo, analise com os colegas o diagrama da página anterior. Em seguida, elaborem um esquema representando o fluxo de matéria e de energia entre organismos produtores, consumidores, restos de seres vivos e decompositores.
Esquema do estudante.

Não escreva no livro.

cinquenta e nove

59

Orientações didáticas

- Analise com os estudantes a imagem desta página do Livro do Estudante. Ajude-os a perceber que a transferência de matéria no ecossistema corresponde a um ciclo, diferentemente do fluxo de energia, que é unidirecional. Esse trabalho promove o desenvolvimento da habilidade **EF04CI05**.
- Com a participação dos estudantes, monte outras cadeias alimentares na lousa e explore-as para deixar claro que a matéria tem um ciclo que se fecha graças à ação dos organismos decompositores. Assim, a matéria de nossos corpos hoje é a mesma que formou os corpos de muitos outros seres vivos no passado e que formará o corpo de muitos outros no futuro.
- Atividade 2:** A resposta do item **a** é variável, e os estudantes podem citar, como exemplo, a borboleta, que serve de alimento para a aranha, o bem-te-vi, que é decomposto por

Não escreva no livro.

fungos e bactérias, e o néctar, que serve de alimento para a borboleta. A atividade exige a leitura atenta da imagem para obter as informações solicitadas e desenvolve a produção escrita dos estudantes. Também promove o desenvolvimento da habilidade **EF04CI06** ao levá-los a relacionar fungos e bactérias com o processo de decomposição. No item **b**, se necessário, ajude os estudantes a escolher os organismos que serão representados na cadeia alimentar, de preferência incluindo espécies conhecidas por eles. Assim, a atividade também desenvolve a habilidade **EF04CI05** ao solicitar aos estudantes que indiquem diferentes formas de relação de fluxo de matéria e de energia em uma cadeia alimentar.

Saiba mais

Leis físicas e relações ecológicas

Leia o texto a seguir sobre as leis físicas que governam o fluxo de energia e a ciclagem química nos ecossistemas.

Os ecólogos de ecossistemas estudam as interações de organismos com o ambiente físico; por isso, muitas abordagens ecossistêmicas se baseiam em leis da física e da química. A primeira lei da termodinâmica estabelece que a energia não pode ser criada ou destruída, mas apenas transferida ou transformada [...]. As plantas e outros organismos fotossintetizantes convertem energia solar em energia química, mas a quantidade total de energia não se altera. [...]

Assim como a energia, a matéria não pode ser criada nem destruída. Essa lei da conservação da massa é tão importante para os ecossistemas quanto as leis da termodinâmica. Já que a massa é conservada, podemos determinar quanto de um elemento químico apresenta ciclagem dentro de um ecossistema ou é ganho ou perdido por esse ecossistema ao longo do tempo. Diferentemente da energia, os elementos químicos apresentam reciclagem contínua dentro dos ecossistemas. Um átomo de carbono do CO_2 é liberado do solo por um decompositor, absorvido por uma planta mediante fotossíntese, consumido por um animal herbívoro e devolvido ao solo nos resíduos do animal. [...]

REECE, Jane B. et al. *Biologia de Campbell*. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 1233.

CONEXÕES

- O item **b** da atividade **2** possibilita a interdisciplinaridade ao desenvolver aspectos da habilidade **EF15CO01** da **Computação**. Os estudantes são motivados a identificar formas de organizar e de representar a informação por meio de grafos, uma vez que precisam elaborar diagramas ou esquemas. Oriente-os a elaborar um esquema similar ao diagrama da página 58, relacionando os organismos e as setas que indicam o fluxo de matéria e energia entre eles.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO NA PRÁTICA

» (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

Na prática

Os decompositores em nosso cotidiano

Na primeira etapa desta prática, você vai acompanhar a decomposição de alguns materiais na natureza por meio de uma atividade experimental. Reúna-se com três colegas, leiam o experimento e, antes de realizá-lo, pensem no que deve ocorrer com cada material.



Vocês vão precisar de:

- uma garrafa PET cortada ao meio
- terra úmida de jardim
- miolo de uma maçã
- uma folha de alface
- um elástico
- fita-crepe
- uma caneta
- uma tampa pequena de metal
- uma embalagem pequena de plástico
- um saco plástico transparente
- luvas de borracha

Atenção!

O professor cortará as garrafas. Cuidado para não se ferir com a borda. Use as luvas de borracha. Lave as mãos após realizar essa atividade.

Como fazer

1. Preencham metade da garrafa PET com terra. Disponham os restos de alimentos na terra de modo que possam ser vistos por fora através da garrafa. Coloquem mais um pouco de terra.
2. Enterrem a embalagem plástica e a tampa de metal na segunda camada de terra, de modo que elas possam ser vistas pelo lado de fora do recipiente.
3. Cubram a garrafa com o saco plástico, prendendo-o com o elástico. Escrevam a data em um pedaço de fita-crepe e cole na garrafa, como uma etiqueta.
4. Escolham um lugar fresco e sombreado para deixar a garrafa e observem-na durante três semanas.



Bi. Aquino/DBR

Para finalizar

- 1 O que aconteceu com cada material depois de três semanas? Que evidências você usou para responder a essa pergunta?
Respostas variáveis.
- 2 O que acontece com os objetos de plástico descartados no ambiente? Respondam no caderno. *Veja resposta em Orientações didáticas.*



Orientações didáticas

- Converse com os estudantes sobre os passos do experimento da primeira etapa, fazendo perguntas como: "Por que colocamos terra em cima e embaixo dos materiais?"; "Por que é necessário cobrir a garrafa com o saco plástico?"; "Se a garrafa fosse de vidro, o resultado seria diferente?". O intuito é ampliar o grau de liberdade da investigação realizada pelos estudantes e fazer com que eles reflitam sobre como a manipulação de fatores procedimentais pode interferir nos resultados.
- Após três semanas, discuta os resultados com a turma, ressaltando a importância de se descartar materiais de plástico e de metal em locais adequados à reciclagem, desenvolvendo o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente – Educação ambiental**.

- **Atividade 1:** Espera-se que os restos de alimento tenham sofrido decomposição, e que o plástico e a tampa de metal tenham permanecido inalterados. Reitere à turma que uma evidência, em ciência, consiste em informações ou dados que podem ser usados para apoiar ou descartar uma teoria ou hipótese. No caso da atividade experimental, os estudantes podem citar como evidência do processo de decomposição a mudança de cor, o aparecimento de manchas escuras e de penugem branca e a produção de um odor característico, referentes à alface e à maçã. O fato de o plástico e a tampa de metal apresentarem o mesmo aspecto indica que esses materiais não sofreram o processo de decomposição. Isso ocorre porque os fungos e as bactérias que vivem no solo se alimentam somente da matéria orgânica presente nos restos de

alimentos e, portanto, não agiram sobre o metal ou o plástico.

- **Atividade 2:** Os objetos de plástico descartados no ambiente permanecem nele por muito tempo, podendo causar poluição e morte de animais que porventura os ingerirem acidentalmente. Depois de realizar essa atividade, comente com a turma a existência da grande ilha de lixo localizada na parte norte do oceano Pacífico, entre a Califórnia e o Havaí, destino de parte do plástico que chega aos rios e, consequentemente, ao mar. As correntes marítimas direcionam o lixo para esse local, causando grandes impactos ambientais. Para mais informações sobre o problema do lixo plástico no oceano Pacífico, acesse a reportagem disponível em <https://jornal.usp.br/radio-usp/mancha-de-lixo-do-pacifico-se-tornou-lar-para-ecossistema-proprio/> (acesso em: 18 jul. 2025).

Para complementar

EMBRAPA. *Como montar uma composteira caseira*. Macapá: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1033373/como-montar-uma-composteira-caseira>. Acesso em: 18 jul. 2025.

Produzido pela Embrapa, o material ensina como fazer e usar uma composteira caseira.

Agora, na segunda etapa desta prática, que deve ser feita em casa e na companhia de um adulto, você vai construir uma composteira. A compostagem é uma técnica na qual restos de plantas e sobras de alimentos são usados para produzir adubo.

Você vai precisar de:

- uma caixa de madeira ou de papelão
- um saco plástico com tamanho suficiente para forrar a caixa
- tesoura com pontas arredondadas
- uma pá pequena
- luvas de borracha
- restos de alimentos e de partes de plantas: cascas de frutas, talos de verduras e de legumes e folhas secas

Como fazer

1. Corte o saco plástico ao meio, seguindo o vinco. Você vai obter dois pedaços iguais. Use um deles para forrar a caixa.
2. Usando as luvas, coloque uma camada de terra no fundo da caixa.
3. Por cima da terra, coloque os restos de alimento e cubra esse material com outra camada de terra.
4. Cubra a caixa com o outro pedaço de plástico. A cada dez dias, remexa o conteúdo usando a pá e as luvas.
5. Faça isso durante três meses, mantendo a terra úmida, mas não encharcada. Depois desse período, o adubo que você preparou já pode ser misturado ao solo.



Ilustrações: B. Aguiar/IDBR

Para finalizar

1. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes respondam que os materiais serão decompostos por fungos e bactérias do solo.

- 1 O que você acha que acontecerá com os restos de plantas e sobras de alimentos enterrados? Qual é o papel das bactérias e dos fungos nesse processo? Converse com os colegas.
- 2 Misturar folhas e outros restos de plantas ao solo após a colheita pode melhorar o desenvolvimento de plantios futuros. Por quê?

Sim. A decomposição da matéria vegetal libera sais minerais no solo. Esses sais são aproveitados pelas novas plantas.

Não escreva no livro.

sessenta e um

61

Orientações didáticas

- A segunda etapa pode ser mais bem aproveitada se houver horta, canteiro ou jardim na escola, uma vez que o adubo produzido pode ser colocado nesses locais, fortalecendo a relação dos estudantes com os espaços e a comunidade escolar. Caso seja possível, organize uma visita à cozinha para que os estudantes conheçam como ocorre a preparação dos alimentos e como poderiam aproveitar suas sobras e cascas. Junto aos funcionários, combinem como poderia ser feita a manutenção da composteira escolar, envolvendo o revezamento de estudantes com o acompanhamento de um responsável.
- Há várias formas de montar composteiras, dependendo da disponibilidade de espaço, do volume de alimento e das necessidades de cada projeto. Caso tenha interesse e

disponibilidade, considere montar com a turma, na escola, a composteira sugerida no boxe *Para complementar*, adaptando-a às condições locais.

- Se a implementação de uma composteira escolar não for possível, faça a atividade em uma caixa menor, com a finalidade de observação. Como o processo demora um tempo longo (cerca de três meses), aproveite para conversar com os estudantes sobre como isso acontece na natureza: a todo momento estão caindo folhas e restos de plantas no solo e há sempre itens em diferentes estágios de decomposição, o que garante maior disponibilidade de nutrientes no solo.
- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes façam suposições com base no que observaram na primeira etapa dessa atividade prática. Essa é mais uma oportunidade de eles descreverem a importância dos

decompositores para o ambiente, reforçando o aprendizado da habilidade **EFO4CI06**.

- **Atividade 2:** Aproveite para comentar com os estudantes que o chamado plantio direto, uma prática agrícola alternativa, vem sendo cada vez mais empregado. Ele consiste em manter no solo os restos vegetais de um cultivo antes de uma nova plantação.

Não escreva no livro.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “ALTERAÇÕES NA CADEIA ALIMENTAR”

» (EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

Atividade complementar

- Desafie os estudantes a encontrar outra solução para o caso apresentado na página (a matança de serpentes que atacam trabalhadores rurais entre as plantações de milho), perguntando: “Como evitar as picadas dessas serpentes sem matar esses animais?”.

Alterações na cadeia alimentar

Os seres vivos de uma cadeia alimentar dependem uns dos outros para sobreviver. Se o número de indivíduos de uma das espécies aumenta ou diminui muito, os outros seres são afetados, provocando uma alteração na cadeia alimentar. Alterações como essa podem ocorrer por causas naturais, como longos períodos de seca, grandes incêndios e erupções vulcânicas, ou devido a algumas atividades humanas. Acompanhe, a seguir, um exemplo ilustrado.



▲ Agricultores que trabalhavam em plantações de milho foram picados por serpentes que se escondiam entre as plantas.



▲ Para evitar novos acidentes, os agricultores passaram a matar todas as serpentes que encontravam.



▲ As serpentes se alimentam de aves, ovos e também de ratos. Com a diminuição da quantidade de serpentes, os ratos da região se multiplicaram.



▲ Os ratos se alimentam de grãos, como milho e soja. Eles comem os grãos nas plantações e também os que já estão estocados. O excesso de ratos causou prejuízos aos agricultores.

Orientações didáticas

- Ressalte para a turma a interdependência das espécies em seus ambientes naturais: o que acontece com uma espécie tem consequências para as demais. Grande parte das atividades humanas – como o desmatamento de áreas nativas para a agricultura e a pecuária, a construção de vilas e cidades, a introdução de espécies exóticas de plantas e de animais para criação, a poluição do ar, do solo e da água, etc. – causa mudanças nos ambientes, com consequências nas cadeias alimentares, muito difíceis de antever e de reverter.
- Comente com os estudantes que, ao longo do tempo, mesmo que muito lentamente, os ambientes estão sofrendo constantes transformações (mudanças na temperatura ou no regime de chuvas, a chegada de novas espécies, etc.), às quais as espécies respondem.

1

1b. Resposta pessoal. Uma possível explicação é que os peixes se alimentaram dos girinos.

Em um experimento, um pesquisador criou girinos em um aquário. Os girinos se alimentavam de algas. Após alguns dias, o pesquisador colocou peixes carnívoros no aquário. O gráfico a seguir mostra os resultados obtidos, ou seja, a quantidade de girinos antes e depois de colocar os peixes carnívoros no aquário. Responda às questões no caderno.

a. O que aconteceu com a quantidade de girinos depois que os peixes foram colocados no aquário?

A quantidade de girinos diminuiu.

b. Elabore uma explicação para esse resultado.

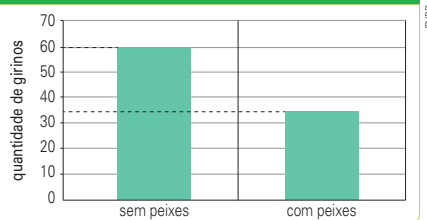
c. O que pode acontecer com os peixes desse aquário se todos os girinos morrerem?

Provavelmente os peixes também morrerão por falta de alimento.

2

Leia este texto sobre o peixe-leão, que se tornou uma ameaça ao litoral brasileiro. Depois, responda às questões no caderno.

Girinos no aquário



Dados fictícios.

O peixe-leão é originário dos oceanos Índico e Pacífico, e foi identificado pela primeira vez no Brasil em 2014. E há cinco anos aparece em Fernando de Noronha. A espécie pode liberar até 30 mil ovos por vez, podendo comer 20 peixes nativos em apenas meia hora.

Mais de 1 200 peixes-leão já foram removidos de Noronha. Somente neste ano, foram 200 capturas; 60, em uma única operação.

Gabriel Correa. Presença de peixes-leão ameaça fauna marinha do litoral brasileiro. *Radio Agência*, São Luís, 13 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2025-03/presenca-de-peixes-leao-ameaca-fauna-marinha-do-litoral-brasileiro>. Acesso em: 17 jul. 2025.



▲ Peixe-leão. Comprimento: 30 cm.

a. Qual frase do texto retrata o impacto que o peixe-leão pode causar na cadeia alimentar de Fernando de Noronha? Explique sua resposta.

Veja resposta em Orientações didáticas.

b. Qual é o objetivo das operações de remoção do peixe-leão?

Veja resposta em Orientações didáticas.

Para explorar

De onde você vem? *Ciência Hoje das Crianças*. Disponível em: <https://chc.org.br/artigo/de-onde-voce-vem/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

O texto aborda os problemas causados por espécies não nativas que se desenvolvem nos ambientes onde são inseridas.

Não escreva no livro.

sessenta e três

63

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Por meio da leitura do gráfico, essa atividade promove o aprofundamento das competências matemáticas. Assim, antes de começar a atividade, certifique-se de que todos os estudantes compreendem como funciona um gráfico de colunas.
- **Atividade 2:** No item a, o estudante deve citar a frase “A espécie pode liberar até 30 mil ovos por vez, podendo comer 20 peixes nativos em apenas meia hora.”. A grande capacidade de reprodução e de captura de peixes nativos pode causar grande alteração na cadeia alimentar por parte do peixe-leão. Sua presença pode diminuir muito as populações de peixes e, assim, acarretar outras alterações, já que os organismos de uma cadeia dependem uns dos outros para sobreviver. No item b, o estudante deve responder

que o objetivo é diminuir o número de peixes-leões para que a presença deles não cause desequilíbrios nas cadeias alimentares de Fernando de Noronha.

- Comente com os estudantes que espécies invasoras são uma das principais ameaças aos ambientes naturais no Brasil e no mundo. Apresente à turma o caso dos sapos-cururus, nativos da América Central, que foram introduzidos na Austrália para controlar pragas agrícolas, mas acabaram virando, eles mesmos, uma praga. Esse sapo é muito venenoso e, por ter grande oferta de alimento e não ter predadores naturais no ambiente australiano, sua população cresceu descontroladamente e se alastrou por boa parte do país, incluindo parques de reservas naturais. Leia com os estudantes o texto disponível em <https://cienciahoje.org.br/o-grande-salto-do-sapo-cururu/> (acesso

em: 18 jul. 2025) e discuta com a turma os riscos de introduzir espécies exóticas em um ambiente. Reforce a importância de conhecer a fauna e a flora locais para pensar em alternativas viáveis para a resolução de problemas relacionados à agricultura e à preservação.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
- » (EF04CI05) Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

Aprender sempre

- 1 Leia o texto e faça no caderno o que se pede.



Aqui na mata é assim que funciona. Vem um inseto e come uma plantinha. O inseto se distrai, aparece um passarinho e come o inseto. O passarinho nem acabou a digestão, chega uma cobra e engole o passarinho. A cobra acha que está tudo bem, mas vai parar na barriga de uma corujona. Dali a pouco um gato-do-mato dá um bote na corujona e faz sua refeição.

Lalau e Laurabeatriz. *Diário de um papagaio: uma aventura na Mata Atlântica*. São Paulo: Cosac Naify, 2006. p. 13.

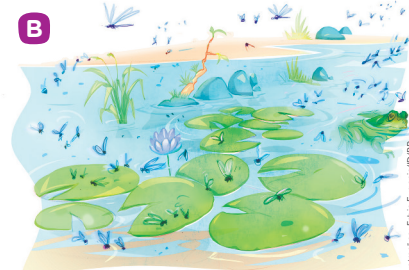
- a. Desenhe a cadeia alimentar citada no texto. Não se esqueça de inserir as setas. **planta → inseto → passarinho → cobra → coruja → gato-do-mato**
- b. Qual dos componentes da cadeia alimentar, fundamental para a ciclagem dos nutrientes, não foi citado no texto?
Os decompositores.
- c. Como acontece o fluxo de energia nessa cadeia? E o ciclo da matéria? Para responder, inclua nessa cadeia a resposta ao item b.
Veja respostas em Orientações didáticas.
- d. Cite uma semelhança e uma diferença entre ciclo da matéria e fluxo de energia. **Veja resposta em Orientações didáticas.**

- 2 Mudanças no ambiente podem alterar a quantidade de consumidores, criando um desequilíbrio na cadeia alimentar. Em dupla, acompanhem o exemplo representado nas imagens e respondam no caderno ao que se pede.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



▲ Os sapos comem insetos que se alimentam de plantas.



▲ Uma forte seca atingiu a região.

- a. Nomeiem os produtores, os consumidores herbívoros e os consumidores carnívoros da situação apresentada na imagem A.
Produtores: plantas; consumidores herbívoros: insetos; consumidores carnívoros: sapos.
- b. Descrevam o cenário apresentado na imagem B.
Veja resposta em Orientações didáticas.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Nessa atividade, os estudantes terão de buscar informações no texto para a construção de uma cadeia alimentar, desenvolvendo, portanto, a competência linguística, por meio da compreensão de texto e da produção escrita. Certifique-se de que eles compreenderam a função das setas na representação das cadeias alimentares e as aplicaram corretamente. Esse aspecto é essencial para a promoção das habilidades EF04CI04 e EF04CI05, trabalhadas nessa atividade e também nas atividades 2 e 3 dessa seção. Resposta ao item c: No fluxo de energia, a planta produz o próprio alimento, absorvendo a energia do Sol. Parte da sua energia é absorvida pelo inseto, e parte dela é perdida na forma de calor. Do mesmo modo, os animais na sequência da cadeia alimentar absorvem

parte da energia do animal do qual se alimentam, e parte é perdida na forma de calor. No fluxo de matéria, a planta absorve nutrientes do solo. O inseto consome parte da planta e, da mesma forma, os animais na sequência da cadeia alimentar consomem a matéria do animal do qual se alimentam. Quando o gato-do-mato morre, os decompositores fazem com que a matéria que constituía seu corpo retorne ao solo. Resposta ao item d: Como semelhança, os estudantes podem citar que, a cada nível da cadeia, a matéria ou a energia do nível anterior é transferida. Como diferença, eles podem citar que o fluxo de energia segue apenas uma direção e tem um começo e um fim, pois a energia, ao longo da cadeia alimentar, volta ao ambiente, em grande parte, na forma de calor. Já os nutrientes (matéria) são transferidos

de um nível a outro de maneira cíclica, sem perdas e sem um começo ou fim propriamente ditos.

- **Atividade 2:** Incentive os estudantes a discutir os efeitos dessa alteração ambiental. É importante que eles notem como modificações na população de uma espécie podem causar desequilíbrios que afetam outras espécies. Resposta ao item b: A forte seca causou a morte de muitos sapos. Com menos sapos, poucos insetos serviram de alimento. Assim, a quantidade de insetos aumentou muito.

- 3 Os pulgões são insetos que se alimentam de líquidos contidos em plantas. Esses insetos são presas de joaninhas, que, por sua vez, servem de alimento para as aranhas. Responda às questões no caderno.



3a. morangueiro (produtor) → pulgão (consumidor herbívoro) → joaninha (consumidor carnívoro) → aranha (consumidor carnívoro)

Joaninha se alimentando de pulgões. Comprimento da joaninha: cerca de 10 mm.

- a. A cadeia alimentar representada a seguir contém um erro. Reescreva essa cadeia da forma correta, em letra cursiva, e indique o nome do produtor, do consumidor herbívoro e dos consumidores carnívoros.

morangueiro → pulgão → aranha → joaninha

- b. O Sol é a principal fonte de energia da Terra. Explique essa frase usando a cadeia alimentar do item a.

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

- 4 Em grupos, conversem sobre a foto e as questões a seguir, para depois respondê-las no caderno.



4a. Com a decomposição da árvore, bem como de outros restos de seres vivos, os sais minerais ficam disponíveis para uso das plantas em geral. Os sais minerais são essenciais para o desenvolvimento das plantas, e as plantas são a base das cadeias alimentares.

Tronco de árvore caído e em processo de decomposição.

- a. Qual é a importância da decomposição dessa árvore para os demais seres vivos que estão ao redor dela?
- b. O projeto Fauna, Flora e Fungo visa à valorização e à conservação dos fungos. No entanto, há poucas espécies desse grupo entre as espécies globais com importância e urgência de conservação. Qual é sua opinião sobre isso? Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Não escreva no livro.

sessenta e cinco

65

Orientações didáticas

- Atividade 3:** Questione os estudantes sobre o que aconteceria se, para combater os pulgões, um agricultor aplicasse inseticida na plantação, matando muitos pulgões e joaninhas. Converse com eles sobre as próprias respostas e, depois, explique-lhes que a tendência é que a quantidade de aranhas diminua por falta de alimento. Resposta ao item b: Toda a energia que os seres vivos usam para viver, crescer e se reproduzir vem, direta ou indiretamente, do Sol. A energia solar entra na cadeia alimentar pelos produtores, que a utilizam na fotossíntese para produzir seu alimento, como faz o morangueiro. À medida que o pulgão se alimenta do morangueiro, a joaninha do pulgão e a aranha da joaninha, a energia vai passando de um para outro, permitindo assim que realizem suas atividades.

- Atividade 4:** Aproveite a atividade para relembrar o papel dos decompositores na natureza e desenvolver a habilidade EF04CI06.



Tomada de decisão responsável

- Atividade 4:** No item b, espera-se que os estudantes compreendam que os decompositores, como os fungos, sustentam todos os outros seres vivos do ambiente por meio da decomposição. Se achar pertinente, informe-os também que cerca de 90% das plantas terrestres estabelecem associações com os fungos em suas raízes, formando as micorrizas. Essa associação expande a capacidade das raízes de explorar o solo, permitindo que as plantas acessem água e nutrientes que de outra

forma não estariam disponíveis para elas. Leve-os a refletir que existem muitos seres essenciais à manutenção dos ecossistemas e que não devemos pensar em uma espécie separada de todas as outras com as quais coexiste. Assim, ao reconhecer a importância de projetos que visam à valorização e à conservação dos fungos, desenvolva-se a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, os estudantes vão conhecer características e adaptações relacionadas à obtenção de alimento, às estratégias de escape de predadores e aos mecanismos de defesa, como a camuflagem e o mimetismo.
- Para exemplificar algumas estratégias de escape e de obtenção de alimento, os estudantes vão conhecer os efeitos da camuflagem e do mimetismo e relacioná-los ao papel desses mecanismos na sobrevivência de certas espécies animais.
- Ao final, eles vão experimentar a ilusão de ótica por meio da observação de imagens que confundem o sistema visual humano.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “PARA OBTER ALIMENTO”

» (EF04CO08) Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações obtidas na Internet.

Para complementar

The hunt (A caçada). Londres: BBC One, 2015. 7 episódios (60 min).

A série apresenta diversos exemplos e casos interessantes da relação entre predadores e presas em diferentes ambientes do planeta. Selecione alguns trechos e exiba-os aos estudantes para enriquecer o trabalho com os assuntos do capítulo.

CAPÍTULO

6

Em busca da sobrevivência

Que estratégias os animais usam para obter alimento? E para não servirem de alimento para outros animais? **Respostas pessoais.**

Para obter alimento

Os **herbívoros** se alimentam de plantas, portanto não precisam persegui-las para se alimentar. Porém, as plantas podem apresentar defesas contra herbívoros, como ter espinhos ou produzir substâncias tóxicas.

Os **carnívoros**, em geral, precisam capturar suas presas. Alguns têm a visão, o olfato e a audição muito **aguçados**, o que os ajuda a localizar e a capturar suas presas. Outros carnívoros imobilizam suas presas, como é o caso de muitas espécies de aranhas.

Aguçado: capaz de usar os sentidos com precisão e rapidez.

Tipos de dente

Conhecer o formato dos dentes dos animais é uma maneira de obter informações sobre a dieta deles. As fotos a seguir mostram dois crânios.



◀ Crânio de anta. Comprimento: 42 cm.



◀ Crânio de onça. Comprimento: 26 cm.

Cavalos, bois e antas arrancam as folhas com a língua e trituram-nas com os dentes do fundo, que são achatados.

Já onças, aranhas e a maioria dos tubarões têm dentes pontudos e afiados. Com esses dentes, eles seguram e arrancam pedaços da carne de suas presas.

1 Quais dos animais citados no texto são herbívoros e quais são carnívoros? Converse com os colegas e o professor.

Cavalos, bois e antas são herbívoros; onças, aranhas e a maioria dos tubarões são carnívoros.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Elabore, na lousa, uma lista com os animais que os estudantes conhecem e solicite-lhes que os classifiquem em herbívoros ou carnívoros – lembrando dos animais onívoros, que se alimentam de outros animais e de plantas. Registre as ideias que os estudantes apresentarem sobre o tema, retomando-as caso sinta necessidade.
- Ao apresentar os tipos de dente, incentive os estudantes a analisar a própria dentição e a refletir sobre a finalidade de cada um deles, perguntando, por exemplo, quais dentes eles usam para mastigar e quais usam para rasgar os alimentos.
- A morfologia e o número de dentes variam conforme o tipo de dieta, o que permite ao animal a obtenção dos nutrientes de forma eficiente. Em geral, os animais

herbívoros têm dentes adaptados para moer plantas. Seus molares são amplos e achatados, com superfícies largas e planas, ideais para triturar folhas, grãos e outras partes vegetais. Muitos herbívoros também têm incisivos afiados na parte anterior da boca para cortar a vegetação. Os animais carnívoros têm dentes adaptados para cortar e rasgar carne. Seus dentes incisivos são afiados e seus caninos, longos e pontiagudos, ideais para prender e cortar a carne. Além disso, os pré-molares e molares têm superfícies mais cortantes do que trituradoras. Os animais onívoros têm uma combinação de dentes adaptados para uma dieta variada. Seus dentes incisivos cortam alimentos, os caninos são mais arredondados, e os molares têm uma forma mista, que pode tanto triturar como rasgar alimentos de origem vegetal e animal.

- **Atividade 1:** Certifique-se de que os estudantes associaram o formato e a disposição da dentição presente no crânio de um herbívoro (anta) e de um carnívoro (onça) com sua dieta alimentar. Depois, sintetize com a turma a relação entre a dentição e a dieta, exibindo, se possível, mais imagens que mostrem a dentição de herbívoros e carnívoros – e se achar pertinente, de onívoros.

Qual é o cardápio de hoje?

Os cientistas estudam os hábitos alimentares dos animais de várias maneiras. Uma das formas de saber o que os animais comem é observar suas fezes.

As fezes contêm restos de alimentos não aproveitados, que são eliminados do corpo, como sementes e outras partes de plantas, pelos e pedaços de ossos. Por meio do estudo das fezes, os pesquisadores coletam esse tipo de evidência, que ajuda a identificar se um animal é carnívoro, herbívoro ou onívoro.

- 2** Em casa e com o auxílio de um adulto, pesquise os hábitos alimentares do lobo-guará. De acordo com a dieta dele, a qual categoria ele pertence? Por quê? Responda no caderno.

O lobo-guará é um animal onívoro, pois se alimenta de diversos tipos de frutos e pequenos animais, como ratos, tatus, serpentes e insetos.

- 3** O texto relata uma pesquisa sobre o hábito alimentar da onça-parda. Leia-o e responda às questões no caderno.



▲ Tucano alimentando-se de frutos. Altura: 45 cm.



1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525

Para começar o trabalho, o primeiro passo foi identificar as fezes das onças. Como elas têm o costume de se lamber, seus excrementos contêm pelos, o que facilitou essa parte do trabalho. Em seguida, o material coletado passou por uma análise química, com atenção particular [...] [aos elementos] carbono e nitrogênio encontrados.

“Dependendo dos tipos e quantidades desses dois elementos, podemos saber onde as presas da onça – isto é, os bichos que ela come, como capivara e algumas serpentes e aves – costumavam se alimentar,” explica o biólogo Marcelo Magioli [...].

Os resultados mostraram que a dieta das presas estava mais baseada nas áreas de plantações de cana-de-açúcar, comuns na região, do que nos recursos florestais escassos que existem por lá. [...]

Detetives da natureza. *Ciência Hoje das Crianças*, mar. 2024. Disponível em: <https://chc.org.br/detetives-da-natureza/>. Acesso em: 17 jul. 2025.

- a. Qual evidência permitiu identificar as fezes das onças? **Como as onças têm o hábito de se lamber, seus pelos apareceram nas fezes e permitiram sua identificação.**
- b. Segundo a pesquisa, qual a importância das áreas agrícolas para a sobrevivência das onças? **As áreas agrícolas são importantes para a sobrevivência das onças porque são fonte de alimento para suas presas.**

Não escreva no livro.

sessenta e sete

67

Orientações didáticas

- Comente que, em muitos casos, as sementes passam intactas pelo trato digestório dos animais, permanecendo viáveis para a germinação, que pode, inclusive, ser favorecida pela fezes que adubam o solo. Assim, muitos animais atuam como dispersores de sementes. Entre os animais semeadores, as aves se destacam por apresentarem uma dieta predominante de frutos. Para mais informações, leia o artigo, que pode ser compartilhado com os estudantes, disponível em <https://chc.org.br/artigo/aves-que-semeiam/> (acesso em: 18 jul. 2025).
- **Atividade 2:** Para mais informações sobre a dieta do lobo-guará, acesse o texto disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-dieta-equilibrada-do-lobo-guara/> (acesso em: 18 jul. 2025).
- **Atividade 3:** No item **a**, retome a importância das evidências para a construção

do conhecimento científico. Note que a análise das fezes dos animais pode revelar informações sobre a dieta, a presença de parasitas, doenças infecciosas e até o comportamento do animal. Caso julgue oportuno, considere trabalhar o texto que menciona algumas descobertas feitas a partir do estudo de fezes de pessoas que viveram no passado, disponível em <https://chc.org.br/a-historia-no-coco/> (acesso em: 8 ago. 2027). No item **b**, comente com os estudantes que a onça-parda é um animal ameaçado de extinção. Por isso, conhecer informações sobre os hábitos de vida dessa espécie contribui para sua preservação.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

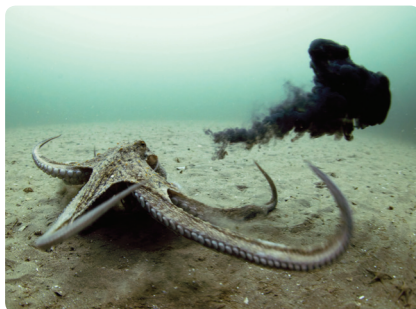
- Aproveite a atividade **2** para propor à turma que entreviste amigos e familiares com o objetivo de descobrir os hábitos alimentares deles. Os estudantes devem perguntar quais itens alimentares costumam fazer parte de cada refeição dos entrevistados. Ao final, peça à turma que identifique a origem de cada item e, assim, verifique se a dieta dessas pessoas é predominantemente herbívora, carnívora ou onívora. Os estudantes podem fazer esse levantamento com a própria dieta.

CONEXÕES

- Na atividade **2**, os estudantes são estimulados a buscar informações sobre o lobo-guará. A internet é uma das possibilidades de fonte de pesquisa, por isso essa é uma boa oportunidade para reiterar a necessidade de verificar se as informações encontradas são confiáveis, mobilizando a habilidade **EF04CO08 da Computação**.
- Comente com os estudantes que uma informação confiável, em geral, apresenta fotos, vídeos ou relatos de testemunhas que comprovam um acontecimento, a análise feita por especialistas no assunto ou dados de institutos de pesquisa ou universidades. Assim, oriente-os a verificar se os endereços das pesquisas pertencem a universidades ou a revistas científicas, por exemplo. Comente que as revistas científicas brasileiras são avaliadas e possuem um índice de qualidade.
- Organize as informações obtidas pelos estudantes na lousa, incluindo as fontes de pesquisa, e pontue se houve alguma divergência entre os dados obtidos. Com a turma, identifiquem cada fonte de pesquisa e analisem se elas podem ser consideradas confiáveis e adequadas para a pesquisa. Os estudantes podem pesquisar em páginas da internet de universidades, de zoológicos ou de outros centros de pesquisa, além de livros e revistas.

Para evitar predadores

Os animais têm formas diferentes de escapar de seus predadores. Alguns vivem em bandos, como as zebras, o que desencoraja os predadores por terem de enfrentar muitos indivíduos em um ataque. Outros animais mordem, picam ou ferroam para se defender. Isso acontece com vespas, serpentes, certos peixes e muitos outros animais. Existem ainda outras formas de defesa. Conheça exemplos nestas fotos.



Blanco Guenard/BlancoGuenard.com

▲ Os polvos e as lulas, quando se sentem ameaçados, liberam tinta na água, dificultando a visão do predador. Comprimento do polvo: 1,7 m.



Rachelal007/Stock/Getty Images

▲ Os espinhos do ouriço são pelos duros e pontudos. Ele **erica** os espinhos quando se sente ameaçado. Comprimento: 60 cm.

Eriçar:
erguer,
levantar.

- 1 Ao levantar uma pedra no quintal, Júlia viu alguns tatuzinhos-de-jardim, como são conhecidos. Assim que a pedra foi retirada, os tatuzinhos-de-jardim mudaram o formato do corpo, como mostram as imagens. Responda à questão no caderno.



Fabio Colombini/Arquivo do fotógrafo

▲ Tatuzinhos-de-jardim embaixo da pedra. Comprimento: 1,4 cm.



Fabio Colombini/Arquivo do fotógrafo

▲ Tatuzinho-de-jardim ao ser descoberto.

- O que o tatuzinho-de-jardim fez com o próprio corpo? Por que você acha que ele fez isso? **Ele se enrolou em formato de bola porque provavelmente se sentiu ameaçado quando a pedra foi retirada.**

Orientações didáticas

- Viver em bandos é uma estratégia de inúmeras espécies de animais para se protegerem da predação. No ambiente marinho, grande parte dos peixes pequenos vive em cardumes, assim como no ambiente terrestre muitos animais herbívoros e aves costumam se agrupar em grandes bandos. Dentro do bando, cada indivíduo tem menor chance de ser predado, já que o grupo pode desenvolver estratégias para alertar sobre a chegada de predadores, proteger os filhotes ou despistar os predadores durante uma perseguição quando o grupo se espalha.
- **Atividade 1:** Analise as duas fotos com os estudantes e pergunte se eles já viram tatuzinhos-de-jardim enrolados. Esclareça que, ao se enrolar, eles formam uma espécie de armadura com seu exoesqueleto rígido, que protege suas partes vitais.

Isso dificulta o ataque dos predadores, como aves ou outros animais.

Camuflagem

Há animais que apresentam outra estratégia para se proteger de predadores, chamada **camuflagem**. Esses animais se parecem tanto com algum elemento do local onde vivem que acabam sendo confundidos com o ambiente. Isso torna difícil sua visualização pelos predadores, o que lhes dá mais chances de fuga.

Alguns predadores também se beneficiam dessa estratégia. A foto ao lado mostra uma aranha que se parece com a flor de uma planta. Assim, insetos que visitam a flor em busca de néctar não percebem a aranha camuflada e acabam sendo capturados por ela.



▲ Aranha, de cor amarela, capturando a vespa, sua presa. Comprimento da aranha: 1,8 cm.

Cores que avisam

Muitos animais têm cores chamativas. Mas, em vez de atrair predadores, essa estratégia os afasta. Se um predador, ao se alimentar de um animal com cores chamativas, sentir um gosto desagradável ou os efeitos do veneno de sua presa, provavelmente evitará novo contato com animais semelhantes. Por isso, diz-se que esses animais têm **cores de advertência**.

“Cuidado, sou venenoso” é a mensagem que as cores da vespa alemã (A) e do sapo-de-faixa-amarela (B) parecem transmitir a seus predadores. Comprimento (A): 1,5 cm; comprimento (B): 3,5 cm.



Para explorar

Disfarces dos animais, de Neide Simões de Mattos e Suzana Facchini Granato. Editora Formato.

Nesse livro, são mostrados diferentes exemplos de como os animais se camuflam e de como isso os ajuda a obter comida ou a escapar de predadores.

Não escreva no livro.

sessenta e nove

69

Orientações didáticas

- Comece a aula realizando a *Atividade complementar* sugerida neste Livro do Professor. Conduza a conversa de forma a permitir aos estudantes que estabeleçam analogias entre os uniformes dos exércitos e as camuflagens dos animais.
- Comente com a turma que a camuflagem não surge nos animais de uma hora para outra. Assim como todas as outras características, ela é resultado de um processo gradual de evolução de milhares ou mesmo milhões de anos. Dessa forma, a camuflagem é específica para o ambiente onde o animal vive e um ótimo exemplo do quanto pode ser profunda a relação dos seres vivos com seu habitat.
- Destaque que muitos predadores têm a visão bem diferente da nossa: boa parte dos carnívoros não enxerga todas as

cores, porém, em geral, eles têm uma visão noturna muito mais apurada que a dos humanos.

- Explique para os estudantes que a coloração de advertência traz vantagens adaptativas aos animais que a exibem. Ela serve de alerta aos predadores e, em muitos casos, é compartilhada por animais que não são venenosos ou que têm sabor desagradável para os predadores. Essa semelhança é uma vantagem adaptativa, pois eles também serão evitados pelos predadores.

Não escreva no livro.

Para complementar

GALLAGHER, Nora. Fotos Mestres do disfarce – a camuflagem impressionante dos insetos. *National Geographic*, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/fotos-mestres-do-disfarce-camuflagem-impressionante-dos-insetos>. Acesso em: 18 jul. 2025.

A página apresenta fotos da camuflagem de alguns animais.

Na prática

Você vê o que eu vejo?

Vamos testar os efeitos da camuflagem.

Você vai precisar de:

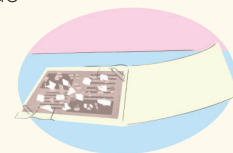
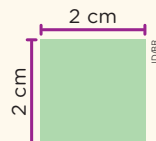
- um pedaço de cartolina branca do tamanho de duas folhas de papel sulfite
- dois pedaços de jornal do tamanho de uma folha de papel sulfite
- uma folha de papel avulsa
- tesoura com pontas arredondadas
- cola

Cuidado!

Tenham cuidado ao cortar os quadrados, para não se ferir, ou peça a ajuda do professor.

Como fazer

1. Com a ajuda de um colega, recorte 20 quadrados, de 2 cm de lado, de uma folha de jornal. Faça o mesmo com a folha de papel avulsa.
2. Dobre a cartolina ao meio. Cole a outra folha de jornal em uma das metades da parte interna da cartolina. Essa montagem é um tabuleiro.
3. Coloque todos os quadrados sobre o pedaço de jornal e misture-os. Feche o tabuleiro e coloque-o na frente do colega.
4. Abra o tabuleiro e conte até 10. Durante esse tempo, o colega deverá pegar o maior número de quadrados que conseguir, mas um de cada vez.
5. Ao terminar o tempo, conte separadamente quantos quadrados brancos e de jornal o colega pegou. Agora é a sua vez de jogar. Ganha o jogo quem pegar mais quadrados.



Para finalizar

1. Vocês pegaram mais quadrados de jornal ou mais quadrados brancos? Por quê? Qual dos quadrados foi mais fácil de pegar? **Respostas pessoais. Espera-se que eles tenham pegado mais quadrados brancos.**
2. Utilizem um fundo branco para fazer o tabuleiro e repitam o jogo. O que aconteceu dessa vez? **Resposta pessoal.**
3. Foi possível identificar os efeitos da camuflagem no jogo? Comente. **Resposta pessoal.**

Orientações didáticas

- Após a finalização da atividade, converse com os estudantes sobre os resultados observados na atividade. É importante que eles reconheçam que a camuflagem não impede a captura dos animais, apenas diminui a chance de que isso aconteça, o que é uma grande vantagem. Reforce que as camuflagens são específicas para determinado ambiente.
- Caso haja estudantes com deficiência visual na turma, considere reuni-los com estudantes videntes, e oriente-os a explicar e a descrever os processos durante a realização da atividade prática.
- **Atividade 1:** Aproveite essa atividade para incentivar os estudantes a refletir sobre a camuflagem e a predação, relacionando essa reflexão aos resultados encontrados na atividade.

- **Atividade 2:** Espera-se que, com o fundo branco, seja mais fácil pegar os quadrados de jornal.
- **Atividade 3:** Peça aos estudantes que relacionem o jogo ao assunto que acabaram de estudar e observe se todos conseguiram perceber os efeitos da camuflagem. Ressalte como diferentes ambientes são mais favoráveis à camuflagem de determinados animais, relacionando esse dado aos resultados que os estudantes obtiveram nessa atividade prática.

Mimetismo

Certos animais não se parecem com o ambiente em que vivem, mas, sim, com outros seres vivos. Essa semelhança, que também pode afugentar predadores, é chamada **mimetismo**. Conheça um exemplo a seguir.



▲ Espécie de cobra-coral verdadeira. Essa serpente possui um veneno extremamente tóxico. Comprimento: 1 m.



▲ Espécie de cobra-coral-falsa. A aparência, muito semelhante à da cobra-coral verdadeira, afugenta os predadores. Comprimento: 90 cm.

1 Leia o texto a seguir, observe as fotos e responda às questões no caderno.

Vida de borboleta: estratégias de defesa

Existem borboletas [como a borboleta-monarca] que possuem veneno ou um sabor desagradável. As cores brilhantes funcionam como um alerta para os animais que pretendem atacá-las, indicando que não são uma presa agradável ao paladar. [...]

As borboletas saborosas e coloridas desenvolveram essa defesa como uma estratégia útil de sobrevivência. [...] Um excelente exemplo disso é a borboleta vice-rei, que apresenta um padrão de cores laranja e preto bastante semelhante ao da borboleta tóxica monarca. [...]

Maria Clara Montanha. Vida de borboleta: estratégias de defesa. Borboletário de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://borboletariodesaopaulo.com.br/vida-de-borboleta-estrategias-de-defesa/>. Acesso em: 18 jul. 2025.



▲ Borboleta-monarca. Envergadura: 7 cm.



▲ Borboleta vice-rei. Envergadura: 7 cm.

- As duas espécies retratadas nas fotos são parecidas? Comente. **Sim, ambas as espécies têm asas alaranjadas, com detalhes em preto e branco.**
- A borboleta vice-rei não é tóxica para seus predadores. Ainda assim, você acha que ela é procurada pelos predadores da borboleta-monarca? Explique. **Resposta pessoal.**

Não escreva no livro.

setenta e um

71

Para complementar

TAVARES, Aline. Disfarçando as evidências: veja diferenças entre a coral-verdadeira e a falsa-coral e conheça algumas espécies. Bubu Tantan, 12 mar. 2025. Disponível em: <https://butantan.gov.br/bubutantan/disfarcando-as-evidencias-veja-diferencas-entre-a-coral-verdadeira-e-a-falsa-coral-e-conheca-algumas-especies>. Acesso em: 18 jul. 2025.

Reportagem com linguagem acessível aos estudantes do Portal do Instituto Butantan sobre as diferenças entre as cobras-corais verdadeiras e falsas.

Orientações didáticas

- Existem muitos tipos de mimetismo na natureza. Um dos principais é o mimetismo batesiano, em que um animal inofensivo ou palatável tem aparência semelhante à de um animal perigoso ou com gosto desagradável, como é o caso das cobras-corais-falsas. Outro tipo importante de mimetismo é o mulleriano, em que duas ou mais espécies impalatáveis que têm os mesmos predadores apresentam sinais de alerta semelhantes. Por exemplo, muitos sapos, abelhas, vespas e borboletas têm a mesma coloração de advertência em amarelo e preto. Os sinais de alerta podem ocorrer também na forma de cheiros ou sons.
- Atividade 1:** Peça aos estudantes que leiam o texto e comparem as duas fotos das borboletas. Espera-se que eles apliquem o conceito de mimetismo que

aprenderam nesta página. Na resposta ao item **b**, espera-se que digam que não, pois os predadores da borboleta-monarca se confundem com a semelhança entre os dois tipos de borboleta e, por isso, evitam também a que não provoca vômitos e outras reações.

Não escreva no livro.

**HABILIDADE MOBILIZADA
NA SEÇÃO VAMOS LER
IMAGENS!**

» (EF04CO05) Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de *pixel*, como RGB etc.).

Para complementar

Rob Gonsalves.Live.
Disponível em: <https://www.robgonssalves.live/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

Site do pintor canadense com imagens de pinturas que fazem uso de ilusões de ótica, utilizando elementos arquitetônicos e espaciais para criar transições suaves e impossíveis entre diferentes realidades ou cenas.



Vamos ler imagens!

Imagens que enganam

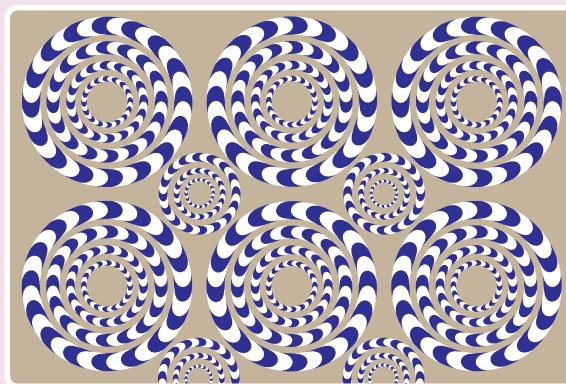
Neste capítulo, aprendemos que os seres vivos utilizam estratégias como a camuflagem e o mimetismo para confundir indivíduos de outras espécies. Você sabia que nós também podemos nos confundir ao observar certas imagens?

As chamadas **ilusões de ótica** envolvem imagens que “enganam” o sistema visual humano, fazendo-nos ver o que não está presente ou o que não existe, ou ainda levando-nos a interpretar de forma equivocada o que estamos enxergando.

Nas ilusões de ótica, pode haver elementos perceptíveis ao primeiro olhar e aqueles inesperados, que surgem com uma observação mais atenta da imagem.

Algumas ilusões ocorrem quando o cérebro recebe um excesso de estímulos visuais em forma de movimento, luz, brilho ou cor que interfere na percepção da realidade.

Note, por exemplo, a imagem dos círculos de rotação. Olhe fixamente para ela, afastando-se e se aproximando. O que você percebe?



ban/59u/freestock.com © IBB

Os círculos parecem estar em constante movimento. Quando há uma série de formas de contrastes diferentes, ela é processada em momentos diferentes no cérebro, gerando a impressão de movimento.

Orientações didáticas

- Se julgar oportuno, comente com os estudantes que a utilização de ilusões de ótica é uma técnica que tem sido explorada por artistas ao longo da história da arte. Diversos artistas, como M. C. Escher (1898-1972), Bridget Riley (1931-), entre outros, brincam com a percepção visual, desafiando o espectador a questionar o que está vendo e a explorar a relação entre o real e o ilusório. Veja algumas obras do artista canadense Rob Gonsalves (1959-2017) no box *Para complementar*.
- Se possível, escolha imagens de ilusão de ótica, imprima-as e distribua para os estudantes. Pergunte a eles se conseguem dizer como o sistema visual humano pode ser enganado. Espere-se que alguns estudantes respondam que podemos ser “enganados” por ilusão de ótica. Pergunte também se eles acham

que é a visão que pode ser confundida por algumas imagens. Espera-se que eles tenham percebido que o cérebro participa do processo de leitura de imagens e que, quando associado à ilusão de ótica, pode gerar percepções equivocadas da realidade. Para mais informações sobre esse fenômeno, consulte o texto disponível em <https://sites.usp.br/psicousp/arte-da-ilusao-de-otica-enganando-a-mente-humana/> (acesso em: 18 jul. 2025).

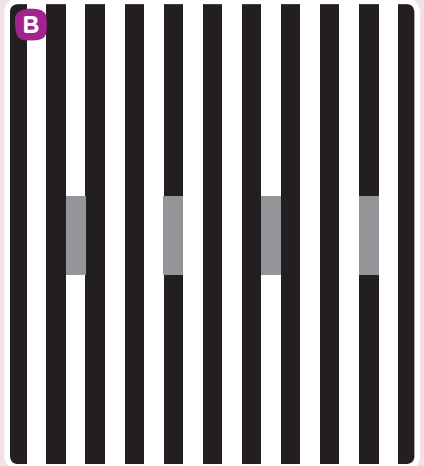
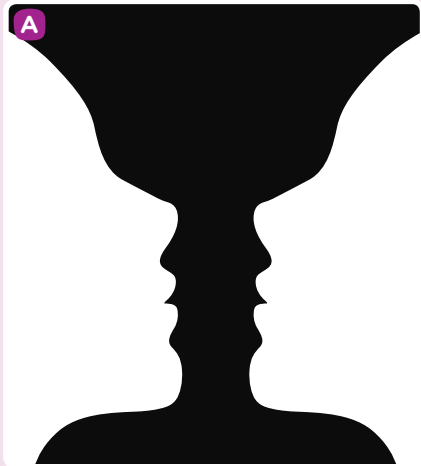
- Pergunte aos estudantes por que nem sempre devemos acreditar no que vemos. Permita que eles compartilhem opiniões sobre o tema e que levantem hipóteses. Não se preocupe em responder aos questionamentos deles, mas em incentivá-los a pensar sobre o assunto.
- Selecione alguns exemplos de ilusão de ótica que envolvam a camuflagem e estabeleça relações com o conteúdo

estudado, como o padrão de cores e a forma dos objetos “escondidos” na imagem.

- Se, na turma houver estudantes com deficiência visual, considere sugerir a algum estudante vidente que se reúna com eles para explicar e descrever as atividades realizadas.
- Na atividade 3, verifique se a turma relaciona os chamados “ditados populares” a frases curtas que expressam verdades ou conselhos baseados na sabedoria popular. Comente que eles são uma parte importante da linguagem de um povo, e que refletem muitas de suas experiências e valores.

Agora é a sua vez

- 1 Em duplas, observem cada uma das imagens e façam o que se pede, anotando as respostas no caderno.



Espera-se que os estudantes respondam que veem um vaso e/ou duas faces humanas se olhando, uma na direita e outra na esquerda.

- O que vocês veem na imagem A?
- O fato de os retângulos pequenos na imagem B estarem ao lado de listras pretas e de listras brancas altera nossa percepção de cor. O que vocês percebem em relação à cor dos retângulos? Vocês acham que essa percepção é verdadeira? Como fariam para verificar isso?
- Vocês se sentiram enganados com essas ilusões de ótica?

Resposta pessoal.

Resposta pessoal.

- 2 Imagens produzidas eletronicamente são formadas por *pixels*. Um *pixel* é a menor unidade que compõe uma imagem. Quando ampliados, eles são vistos como quadradinhos que apresentam determinada cor.

- Se a imagem B desta página fosse uma foto digital e ela fosse ampliada por *zoom*, poderíamos observar que os *pixels* dos quatro retângulos pequenos apresentariam cores iguais ou diferentes?

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

- 3 Certos ditados populares, como “As aparências enganam”, transmitem a ideia de que a visão pode nos enganar ou que a percepção visual pode ser ilusória.

- Converse com os colegas e respondam: Vocês conhecem algum ditado como esse? Se sim, o que ele quer dizer?

Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

setenta e três

73

Atividade complementar

- Se julgar oportuno, explore outras ilusões de ótica que podem ser feitas ou montadas pelos estudantes. Um exemplo são ilusões de ótica feitas com água, indicadas no material disponível em <https://www.cultura.sc.gov.br/downloads/mis/downloads-4/2741-casa-de-ideias-ilusao-de-otica-com-agua>. Outras, ainda, podem ser encontradas em https://www.youtube.com/watch?v=oEK2GwiE7vI&list=PLYjrJH3e_wDPFsFOoCjCc9fk6Xn_eldw&index=8 (acessos em: 11 ago. 2024).

CONEXÕES

- A atividade 2 desenvolve aspectos da habilidade **EF04CO05** da **Computação** ao permitir aos estudantes perceber que, pela observação das unidades formadoras de imagens digitais (*pixels*), é possível descobrir a cor real de suas partes.
- Considere usar imagens eletrônicas de exemplos de ilusão de ótica que alteram a percepção da cor, para serem analisadas pelos estudantes com o auxílio de softwares ou aplicativos de edição de imagens. Ao posicionar o cursor em recursos que indicam a cor sobre uma área da imagem, é possível obter os valores das cores em pixels no painel de informações do software e então compará-los.

Orientações didáticas

- Atividade 1:** No item a, caso necessário, forneça à turma elementos que facilitem a visualização das imagens, como a indicação da posição de partes dos perfis das duas faces. No item b, desafie os estudantes a posicionar folhas brancas ao lado dos retângulos de modo a cobrir as listras brancas e pretas ao redor deles. Desse modo, poderão perceber que, na realidade, os retângulos são da mesma cor. Enfatize que o fato de os retângulos estarem ao lado de listras pretas e de listras brancas altera nossa percepção, nos fazendo percebê-los de cores distintas. No item c, espera-se que os estudantes respondam que se sentiram enganados, pois se trata de exemplos de ilusão de ótica. Eles podem mencionar que viram dois elementos presentes na mesma imagem ou que os perceberam de modo diferente.

- Atividade 2:** Poderíamos observar que os *pixels* dos quatro retângulos pequenos apresentam cores iguais.
- Atividade 3:** Os estudantes podem citar “Nem tudo o que reluz é ouro”, “A primeira impressão é a que fica, mas nem sempre é a verdadeira”, entre outros ditados. De modo geral, essas frases sugerem que a aparência pode ser enganosa, e o que vemos inicialmente pode não refletir aquilo que verdadeiramente é, o que pode nos levar a conclusões erradas. Se achar pertinente, amplie a conversa com os estudantes e reflita sobre o risco de confiar apenas na percepção visual (ou em uma percepção mais superficial das coisas) e destaque a importância de questionar e investigar tudo mais profundamente antes de tirar conclusões.

Não escreva no livro.

HABILIDADE AVALIADA NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

» (EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

Atividade complementar

- Caso haja dúvidas entre os estudantes sobre a resolução das atividades, considere realizar uma atividade de recuperação de aprendizagem. Selecione ilustrações de cadeias alimentares simples para serem analisadas por eles, reunidos em grupos. Verifique se todos identificam os organismos, dos decompositores aos consumidores finais. Se necessário, retome brevemente esse assunto. Em seguida, oriente os grupos a escolher um dos organismos da cadeia alimentar. Elabore uma situação hipotética, comentando, por exemplo, que a poluição levou a uma alteração do meio, impedindo que essa espécie sobrevivesse, ou, ainda, impedindo que ela se camuflasse no ambiente alterado. Peça então aos estudantes que descrevam o que aconteceria em ambas as situações: na primeira situação, espera-se que eles compreendam que haverá um desequilíbrio na cadeia, com o aumento de determinadas espécies e o desaparecimento ou a redução no número de indivíduos de outras espécies. Na segunda situação, também haverá um certo desequilíbrio, uma vez que, sem a possibilidade de camuflagem, os organismos tendem a ser mais predados e/ou a obter suas presas.

Aprender sempre

- 1 Leia o texto em voz alta e responda às questões no caderno.

Caminhando pela mata durante o dia, dificilmente você irá avistá-los: os bichos-pau são especialistas em camuflagem [...].

[...]

[...] Sua alimentação, composta exclusivamente por plantas, ajuda a trazer equilíbrio ao meio ambiente e contribui para a biodiversidade. Ele também serve de alimento para diferentes animais, como pássaros, lagartos, sapos e alguns mamíferos, como macacos. [...]

[...]

Os recursos que o bicho-pau utiliza para sobreviver vão muito além da camuflagem. Algumas espécies apresentam espinhos no corpo para parecerem menos atrativas aos predadores; outras [têm] uma coloração chamativa que geralmente indica toxicidade na natureza.

Aline Tavares. Camuflagem, arremesso de ovos e reprodução sem macho: saiba como vive o curioso bicho-pau. Instituto Butantan, 28 out. 2024. Disponível em: <https://butantan.gov.br/butantan-educa/camuflagem-arremesso-de-ovos-e-reproducao-sem-macho-saiba-como-vive-o-curioso-bicho-pau>. Acesso em: 18 jul. 2025.



▲ Bicho-pau.
Comprimento: 25 cm.

- O que o bicho-pau mimetiza e como isso o ajuda na camuflagem? **Ele mimetiza um galho e isso faz com que passe despercebido pelos predadores.**
- Crie uma cadeia alimentar com o bicho-pau. **Respostas variáveis.**
- Por que ter uma “coloração chamativa” é uma outra estratégia de defesa dos bichos-pau? **Porque a coloração alerta aos predadores de que se trata de um animal tóxico ou desagradável.**

- 2 Observe as fotos e faça o que se pede no caderno.



▲ Abelha.
Comprimento: 1 cm.



▲ Escorpião.
Comprimento: 7 cm.

- Com auxílio de um adulto, faça uma pesquisa na internet e responda: Como os animais das fotos obtêm alimento? E como eles se defendem de predadores? **Veja respostas em Orientações didáticas.**
- Os escorpiões têm fama de animais assustadores. Por que eles têm essa fama? O que você pensa sobre isso? **Respostas pessoais.**



Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Comente com os estudantes que, apesar do nome, nem todos os bichos-pau se parecem com galhos; alguns mimetizam folhas. Informe-os também que existem falsos bichos-pau, como é o caso de gafanhotos com forma de galho. Como o próprio texto informa, o mimetismo e a camuflagem são algumas das estratégias de sobrevivência dos bichos-paus. Eles também podem apresentar cores de advertência. No item **b**, se achar oportuno, peça aos estudantes que completem a cadeia alimentar depois do último nível trófico citado no texto (representado pelo pássaro, lagarto, sapo ou macaco). Depois, peça a eles que classifiquem cada elemento da cadeia em herbívoros (bicho-pau) e carnívoros (demais animais). Essa atividade favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI04**.

- **Atividade 2a:** A abelha se alimenta do néctar e do pólen das flores e se defende ferrendo os predadores e vivendo em sociedade. O escorpião usa seu ferrão com veneno tanto para capturar presas como para se defender.



Autogestão

- **Atividade 2:** No item **b**, tente desconstruir possíveis concepções de que os animais são “maus” ou “bons”. Discuta com os estudantes como os animais apresentam adaptações relacionadas à sobrevivência, valorizando o respeito a todas as formas de vida e promovendo a habilidade **EF04CI04**. O conhecimento sobre a biologia desses animais nos ajuda a respeitá-los em vez de temê-los. Porém, é importante alertar os estudantes sobre os perigos

que esses animais podem representar e como evitá-los. Para prevenir acidentes, é preciso manter a casa limpa, usar roupas e sapatos apropriados quando for caminhar em trilhas, matas ou lugares pouco frequentados, entre outros cuidados. Essa discussão favorece o desenvolvimento da competência socioemocional **autogestão**.

Aprender mais

- 1** A gralha-azul é uma ave comum na mata de araucária. Essa ave coleta **pinhões** para se alimentar e os enterra para comer depois. A gralha-azul pode ser predaada por gaviões. Responda às questões no caderno.

Pinhão: semente da araucária.

- Descreva a cadeia alimentar citada.
Araucária → gralha-azul → gavião.
- A quais grupos de seres vivos a araucária, a gralha-azul e o gavião pertencem? **A araucária pertence ao grupo das plantas. A gralha-azul e o gavião pertencem ao grupo dos animais.**
- Alguns pinhões enterrados ficam esquecidos. Como isso afeta cada um dos seres vivos citados no item **b**? **Os pinhões podem germinar e originar mais araucárias. Com mais alimento disponível, a quantidade de gralhas-azuis pode aumentar e, consequentemente, a quantidade de gaviões.**

- 2** Leia o texto e responda às questões no caderno.

A araucária [...] é uma planta nativa da região sul do Brasil que está em risco crítico de extinção, segundo a lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais. Estima-se que atualmente a floresta de araucárias ocupe 3% de sua área original. [...]

Marília Marasciulo. Araucária pode ser extinta nas próximas décadas por conta de desmatamento. *Galileu*, 26 set. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/09/araucaria-pode-ser-extinta-nas-proximas-decadas-por-conta-de-desmatamento.html>. Acesso em: 17 jul. 2025.

- Por que o desmatamento da araucária pode afetar a gralha-azul?
O desmatamento pode deixar a gralha-azul sem alimento.
 - A gralha-azul pode contribuir para o reflorestamento das matas de araucária? Comente. **O hábito da ave de enterrar pinhões favorece a germinação de novas árvores. Esse "plantio" contribui para o reflorestamento das matas de araucária.**
- 3** Pedro resolveu montar uma composteira. Ele preencheu uma caixa com um pouco de terra e folhas secas. Nos dias seguintes, passou a depositar restos de hortaliças, cobrindo-as com folhas secas. Após algumas semanas, a caixa estava cheia de adubo. Responda no caderno.



▲ Dia da montagem. ▲ Após 4 semanas. ▲ Após 90 dias.

- Como você explica a formação do adubo na caixa?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Por que é importante manter a caixa ventilada e úmida?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Em sua opinião, qual é a vantagem de depositar esses alimentos em uma composteira, e não em um lixo comum?
Veja resposta em Orientações didáticas.

Não escreva no livro.

setenta e cinco

75

Orientações didáticas

- As atividades da seção *Aprender mais* visam favorecer a progressão de aprendizagem e consolidar o conhecimento individual e coletivo.
- Atividade 1:** Essa atividade permite explorar a habilidade **EFO4CI04**. Caso julgue oportuno, proponha uma pesquisa de outros animais que se alimentam de pinhões e identifique o grupo de seres vivos ao qual cada um deles pertence.
- Atividade 2:** Comente que a mata de araucária atualmente é restrita ao Sul do Brasil, mas possuía uma distribuição bem mais ampla, associada principalmente a ambientes de montanha. No item **b**, mencione que a gralha-azul é considerada uma ave “plantadora do pinhão”. Ela prende o pinhão no bico e, quando encontra um local adequado, pressiona-o até que

ele penetre no solo. Em seguida, cobre o local com folhas em decomposição, disfarçando o “esconderijo”.

- Atividade 3:** Resposta ao item **a**: o adubo é formado por meio de um processo de transformação da matéria contida nos alimentos, realizada pelos decompositores. Resposta ao item **b**: porque a água e o ar são importantes para a sobrevivência dos seres vivos. Resposta ao item **c**: nos aterros sanitários e nos lixões, os resíduos orgânicos não podem ser reaproveitados como ocorre nas composteiras; além disso, diminui-se o volume de lixo destinado aos aterros e lixões.
- Espera-se que os estudantes reconheçam que o uso de composteiras permite a continuidade do ciclo da matéria no contexto urbano, tendo como foco o papel dos decompositores, mobilizando, portanto, as habilidades **EFO4CI05** e

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER MAIS

- » **(EFO4CI04)** Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
- » **(EFO4CI05)** Descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema.
- » **(EFO4CI06)** Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.

Saiba mais

Por que montar um minhocário?

Conheça alguns benefícios dos minhocários no texto a seguir.

As minhocas têm a capacidade de transformar matéria orgânica em húmus. O húmus é um fertilizante natural da melhor qualidade para as plantas. As minhocas no meio ambiente ainda contribuem para a aeração da terra, o que facilita a vida de outros organismos que precisam de ar para viver e ajuda a transformar os restos de folhas, comidas, fezes de animais e outras matérias orgânicas em alimento para as plantas.

Fazer uma minhocário [...] pode auxiliar crianças e jovens a compreenderem a complexa rede de relações que existe entre os seres da natureza.

ADELSIN. *Cuidar bem do ambiente*: Livro do educador. São Paulo: Peirópolis, 2009.

EFO4CI06. Dessa forma, a atividade **3** destaca a importância da destinação adequada dos resíduos domésticos do cotidiano de modo a minimizar os impactos no ambiente, tema que permite também o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente - Educação ambiental**. Caso haja disponibilidade, considere montar um minhocário na escola. Leia mais informações em *Saiba mais* e consulte o link <https://recreio.com.br/noticias/escola/aprenda-a-fazer-um-minhocario-em-casa.phtml> (acesso em: 4 abr. 2025) para conhecer uma sugestão de montagem.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- entender a importância da alimentação saudável e diferenciar os alimentos segundo a origem e a produção;
- identificar o esqueleto humano, suas funções e os cuidados com os ossos;
- identificar o sistema muscular e conhecer seu princípio geral de funcionamento;
- reconhecer o papel de ossos, músculos e articulações na movimentação do corpo;
- reconhecer e diferenciar partes do sistema nervoso humano;
- compreender o funcionamento do sistema nervoso;
- reconhecer a necessidade de cuidados com o sistema nervoso;
- identificar formas de transmissão e prevenção de algumas doenças;
- reconhecer a relação entre a saúde individual e coletiva, com destaque para a vacinação;
- relacionar a falta de acesso à água potável e ao saneamento básico à incidência de certas doenças.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- » **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 4, 5, 7, 8 e 9.
- » **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 3, 6, 7 e 8.
- » **Competências da Computação:** 2, 3 e 4.

Habilidades

- » **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF04CI07 e EF04CI08.
- » **Habilidade de Língua Portuguesa:** EF04LP21.
- » **Habilidade de Matemática:** EF04MA27.
- » **Habilidades da Computação:** EF04CO02, EF04CO04 e EF15CO09.



76 setenta e seis

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na leitura da imagem de abertura. Peça-lhes que descrevam o que observam, leiam as informações da legenda e busquem identificar os tipos de alimento que aparecem.
- **Atividade 1:** Peça aos estudantes que analisem a imagem e que comparem a feira retratada com a feira que eles conhecem. Aproveite para perguntar a eles quais alimentos preferem e quais consideram mais inusitados. Pergunte também que outros alimentos eles encontram nas feiras da localidade onde vivem. Ao comentar a respeito dos cuidados que se deve ter antes de consumir os alimentos da feira, espera-se que eles relacionem a presença de microrganismos ou de outros agentes patogênicos, transmissores de doenças, nas hortaliças e nas frutas. Essa atividade favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI08**.

- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes respondam que, em uma feira livre, pode-se sentir o cheiro de frutas, comidas, flores (olfato); ouvir os gritos dos feirantes para chamar a atenção dos fregueses, pessoas conversando (audição); ver as cores variadas e a aparência de hortaliças, frutas, carnes, de peixes e de outros itens (visão); sentir a textura, o formato e a temperatura dos alimentos (tato).
- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes comentem que as sacolas cansam mais os braços, e que é mais fácil carregar compras usando um carrinho. Auxilie-os a perceber que o esforço muscular é diferente se a pessoa leva as compras em sacolas ou em um carrinho. Para isso, indague-os sobre as experiências deles no cotidiano, quando carregam sacolas e carrinhos.

1. Os estudantes podem citar algumas frutas (maracujá, melão, mamão, uva, manga) e legumes (pimentão, chuchu), e mencionar a importância de higienizar esses alimentos antes do consumo.

O corpo humano e a saúde

As feiras livres são comuns em todo o Brasil. Nessas feiras é possível encontrar grande diversidade de alimentos frescos e naturais, que constituem a base de uma alimentação saudável. As feiras também proporcionam alimentos mais baratos e a convivência entre pessoas.

Para começo de conversa

- 1 Que alimentos você reconhece na imagem? Quais cuidados são necessários antes de consumi-los?
- 2 Há espaços que oferecem ampla variedade de cheiros, sabores, sons, cores e texturas. De que forma você experimenta os sentidos na feira?
Resposta pessoal.
- 3 Nas feiras é comum as pessoas usarem carrinhos para carregar as compras. Que diferenças você percebe quando carrega os produtos em sacolas nas mãos e quando usa um carrinho?
Resposta pessoal.
- 4 Muitas famílias de agricultores vendem os alimentos que cultivam nas feiras da região. Além disso, esses espaços incentivam o convívio social entre as pessoas. Qual é a importância desses espaços para as pessoas e para a comunidade em geral?
Veja resposta em Orientações didáticas.

◀ Feira livre em Pedras de Fogo (PB). Foto de 2024.



HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

Não escreva no livro.

setenta e sete

77



Consciência social

• **Atividade 4:** As feiras livres permitem o acesso a alimentos frescos, saudáveis e, muitas vezes, produzidos localmente. Isso favorece uma alimentação mais saudável e diversificada, contribuindo para a prevenção de doenças e para o bem-estar geral da comunidade. Além disso, o ambiente das feiras promove o convívio social e o fortalecimento do senso de comunidade, impactando positivamente na saúde mental das pessoas da comunidade. Essa atividade favorece o trabalho com a competência socioemocional **consciência social**. Comente que as feiras livres são essenciais para a sobrevivência dos pequenos agricultores, que, muitas vezes, dependem das vendas nas feiras para sustento de suas atividades e de suas famílias.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo apresenta a importância da ingestão de alimentos saudáveis, aborda as diferenças entre os alimentos conforme sua origem (animal ou vegetal) e define o que são alimentos *in natura*, minimamente processados, processados e ultraprocessados.
- O capítulo também aborda o sistema esquelético e o sistema muscular, destacando o funcionamento da ação conjunta de ossos, de músculos e de articulações para a execução dos movimentos.
- Do ponto de vista da saúde, destacam-se os cuidados com a alimentação e a importância de mover o corpo.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL”

» (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

Atividade complementar

- Exiba para os estudantes o vídeo sobre a história do arroz, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=TWiqEsXc-Ug> (acesso em: 21 jul. 2025). Pergunte a eles se consomem arroz e quantas vezes por semana esse cereal está presente em suas refeições. Em seguida, pergunte se sabem de onde vem esse vegetal e se ele está presente em outras culturas. Depois de assistir ao vídeo, retome essas duas questões.

Para complementar

PAIXÃO, Lorena Anahi Fernandes da *et al.* *Catálogo saúde na mesa: serviços de alimentação saudável e artesanal para eventos*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2025. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/69243#collapseExample>. Acesso em: 15 abr. 2025.

O documento apresenta receitas e o trabalho de mulheres responsáveis por elaborar preparações saudáveis, que valorizam os alimentos da estação e os saberes regionais.

CAPÍTULO

7

Alimentação, corpo e movimento

Para que o nosso corpo tenha energia para as atividades, é necessário manter uma alimentação saudável. Que atividades você realiza em seu cotidiano? E quais alimentos você costuma comer?

Respostas pessoais.

Alimentação saudável

Os alimentos contêm **nutrientes**, isto é, substâncias necessárias para que o corpo possa crescer, proteger-se de doenças e obter energia para realizar as atividades. Cada alimento contém nutrientes distintos e em diferentes quantidades. Por isso, a alimentação deve ser variada, incluindo, por exemplo, cereais, frutas, legumes, verduras, carnes e leite.

Uma alimentação saudável, entretanto, não se resume a alimentos variados. O cuidado com o ambiente e com as pessoas que produzem os alimentos, as formas adequadas de armazenamento e de preparo desses alimentos e o respeito pela cultura de um lugar e seus recursos também influenciam a qualidade da alimentação.

Origem dos alimentos

A foto retrata uma refeição. Ela contém alimentos de origem vegetal e animal. Os minerais também fazem parte dos alimentos, mas não conseguimos vê-los.

Os alimentos de **origem vegetal** incluem grãos (como arroz e feijão), farinhas, legumes, verduras, frutos, óleos vegetais, açúcar, entre outros.

Carnes, peixes, ovos e leite são alimentos de **origem animal**. Manteiga e queijo também pertencem a esse grupo, porque são derivados do leite, isto é, são feitos a partir do leite.



Jesus Cervantes/Shutterstock.com/DABR

▲ A qualidade da alimentação depende de alimentos variados.

- 1 Identifique os alimentos de origem vegetal e animal presentes na refeição da imagem. **Alimentos de origem vegetal:** arroz, ervilha, cenoura, pepino, alface, tomate e cebola. **Alimentos de origem animal:** carne.



78

setenta e oito

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Proponha aos estudantes que pensem em atividades diárias e incentive-os a tentar identificar as estruturas do corpo que permitem a realização de atividades físicas e também de atividades mentais, de modo a averiguar os conhecimentos prévios deles sobre o assunto. O mesmo pode ser feito com os alimentos que consomem no dia a dia, identificando o que sabem deles (origem, se passam por alguma preparação ou manipulação antes de chegarem ao mercado, etc.).
- O conteúdo e as atividades do capítulo abordam a importância da escolha adequada de alimentos, e da prática de atividades físicas para o cuidado com a saúde, favorecendo o desenvolvimento dos Temas Contemporâneos Transversais **Educação alimentar e nutricional** e **Saúde**.

- Ressalte que a alimentação é um dos pilares da cultura dos povos. A relação com os ingredientes locais, o modo de armazenar e de preparar os alimentos e as tradições e crenças relacionadas à alimentação são parte essencial da forma de viver de cada grupo humano.
- **Atividade 1:** Aproveite essa atividade para comentar que há pessoas que optam por não ingerir carne, as chamadas vegetarianas. Há, ainda, pessoas que não comem nem utilizam alimentos de origem animal, as chamadas veganas. São variados os motivos pelos quais as pessoas optam por esses tipos de dieta, mas, geralmente, eles estão relacionados a questões de saúde e a questões socioambientais. Pergunte aos estudantes se eles seguem ou conhecem alguém que siga uma dessas dietas e promova um debate sobre nossas escolhas alimentares, proporcionando um ambiente de respeito e acolhimento às diferenças.

Como os alimentos são produzidos?

A maneira como os alimentos são produzidos antes de serem adquiridos determina seus nutrientes, o sabor e até a maneira como comemos. Podemos dividir os alimentos em quatro tipos, de acordo com sua forma de produção.

Os **alimentos *in natura*** são derivados de plantas ou de animais e não sofrem qualquer tipo de alteração até chegar ao consumidor final.

Já os alimentos **minimamente processados** são aqueles que passaram por uma pequena mudança após serem retirados da natureza.

Por sofrerem pouca ou nenhuma alteração, os alimentos *in natura* e os minimamente processados mantêm grande parte de suas vitaminas e de seus sais minerais. Esses alimentos devem ser a base de uma alimentação saudável.

Os **alimentos processados** são aqueles que recebem sal, açúcar, vinagre ou óleos para aumentar sua durabilidade para o consumo.

Os **alimentos ultraprocessados** são alimentos que passam por grandes transformações e recebem diversos outros ingredientes para realçar o sabor, o aroma, a cor, a textura e a durabilidade para o consumo. Por exemplo: biscoitos recheados, macarrão instantâneo, salgadinhos e outros alimentos industrializados. Esse tipo de alimento geralmente é pouco nutritivo ou apresenta a composição nutricional desbalanceada, por isso seu consumo pode prejudicar a saúde.



▲ Vegetais cortados e empacotados são alimentos minimamente processados.



▲ Queijos e pães (feitos de farinha, fermento, água, sal) são alimentos processados.

Não escreva no livro.

setenta e nove

79

Para complementar

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. 1. reimp. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 21 jul. 2025.

Esse guia apresenta diretrizes alimentares oficiais para a população brasileira. O capítulo "A escolha dos alimentos" traz diversas informações sobre o consumo de alimentos *in natura* e de alimentos ultraprocessados.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se eles costumam frequentar estabelecimentos como feiras e supermercados com os pais ou responsáveis. Em caso afirmativo, pergunte-lhes qual critério utilizam na escolha dos alimentos (custo, preferência, se é saudável ou não, etc.). Verifique se eles consultam a data de validade dos produtos industrializados e se sabem o que isso significa.
- O modo de vida acelerado das cidades, o incentivo das propagandas comerciais, entre outros fatores, muitas vezes levam as pessoas a optar por alimentos ultraprocessados, preferindo a comodidade em detrimento da saúde. Proponha esse debate em sala de aula e incentive os estudantes a conversar sobre esse assunto com os familiares.

Não escreva no livro.

- O *Guia alimentar para a população brasileira*, com informações sobre os alimentos, pode ser acessado no endereço indicado no box *Para complementar* desta página. Trata-se de um documento muito importante para promover a saúde e o bem-estar da população, e que teve grande repercussão nacional e internacional por trazer ideias novas e romper com antigos conceitos sobre alimentação. O guia mostra que comer bem vai além de apenas contar nutrientes – envolve modos de comer (como, onde e com quem comemos) e aspectos sociais e culturais ligados à alimentação. Diferentemente de outros materiais, esse guia não define uma quantidade exata de porções para cada tipo de alimento, pois entende que não existe uma única fórmula para uma alimentação saudável. O guia inspira políticas públicas e práticas alimentares de vários países.

Para complementar

As BACTÉRIAS benéficas que tornam a nossa comida deliciosa – Erez Garty. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (4 min 39 s). Publicado pelo canal TED-Ed. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZW5cdbQ5KJk&t=23s>. Acesso em: 21 jul. 2025.

O vídeo mostra o papel de bactérias e de fungos na produção de diversos alimentos do dia a dia.

Diversidade e inclusão

Altas habilidades/superdotação

- O estudante com altas habilidades/superdotação demonstra potencial elevado em uma ou mais áreas do conhecimento. Assim, para respeitar o ritmo mais acelerado e o maior interesse pelo conhecimento desse estudante, é importante incluir desafios cognitivos adicionais, como atividades de investigação autônoma. Considere, por exemplo, estimular o pensamento científico, a pesquisa e a criatividade, promovendo o aprofundamento nos temas em estudo.
- Dessa forma, você pode solicitar pesquisas sobre o uso de levedura na indústria, indicar leituras de artigos de divulgação científica sobre bactérias benéficas (lactobacilos), sugerir atividades de investigação científica para comparar o crescimento de massas com e sem o uso de fermento biológico, ou, ainda, oferecer materiais complementares, como vídeos, sobre a produção de pão e de iogurte. Ao final, oriente o estudante a elaborar infográficos ou mapas conceituais para a síntese do estudo.
- É possível também, com seu auxílio, explorar o uso de tecnologias, como simuladores para experimentos científicos interativos e plataformas de produção criativa para o estudante construir um portfólio digital de suas descobertas.

Microrganismos e a produção de alimentos

O pão cresce e fica macio porque, além da mistura de farinha, água e outros ingredientes, é feito com um fungo chamado levedura. Por fazer a massa crescer, a levedura é conhecida como **fermento biológico**.



▲ Fermento natural (caneca) e pão assado. É possível notar os furinhos no processo de fermentação e no pão assado.

A levedura se alimenta de substâncias presentes na farinha e produz gás carbônico, que se acumula dentro da massa, formando os furinhos que vemos no interior do pão.

Já os queijos e os iogurtes são feitos com leite. A transformação do leite em queijo ou em iogurte ocorre pela ação de algumas espécies de bactérias.

Cuidados com os alimentos

Os alimentos podem fazer mal à saúde se estiverem estragados. Dizemos que um alimento está estragado, por exemplo, quando ele está contaminado por microrganismos que podem causar doenças. Geralmente, o alimento apresenta alterações de cor, aroma e textura, que indicam que está estragado.

No caso de alimentos que passam por algum tipo de processamento, a data de validade consta na embalagem, ou seja, o prazo máximo para o consumo do produto. Quando a data de validade já passou, dizemos que o alimento está vencido e não deve ser consumido.

- 2 Compare as imagens a seguir e responda às perguntas no caderno.



- Quais são as diferenças entre as duas laranjas?
O estudante pode indicar a cor e a textura.
- Qual das duas laranjas pode ser consumida? Justifique sua resposta.
A primeira laranja pode ser consumida, pois apresenta cor e textura normais.

Para explorar

Ciência Explica: Por que o fermento faz a massa crescer? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8VV9c-8FJZg>. Acesso em: 21 jul. 2025.

O vídeo explica como o fermento biológico faz a massa do pão crescer.

Orientações didáticas

- Muitas técnicas de conservação de alimentos, como conservantes artificiais e enlatamento de alimentos, foram desenvolvidas nos períodos das duas guerras mundiais para garantir suprimento de alimentos às tropas. Após as guerras, as indústrias alimentícias passaram a usar essas técnicas para aumentar o prazo de validade dos alimentos. Converse com a turma sobre a responsabilidade dessas indústrias em relação à qualidade dos produtos que comercializam.
- Traga para a sala de aula materiais, como vídeos e textos, que mostrem como os microrganismos atuam na produção de diversos alimentos, mobilizando a habilidade **EF04CI07**. O box *Para complementar* desta página do Livro do Professor traz a indicação de um vídeo que poderá ser utilizado nesta aula.

- **Atividade 2:** Ajude os estudantes a identificar as diferenças entre as laranjas, como cor e textura. Explique que o cheiro dos alimentos estragados também costuma mudar, e qualquer uma dessas alterações no alimento indica que ele não é mais próprio para o consumo.

Saúde e movimento



A prática regular de atividades físicas é essencial para o fortalecimento dos músculos e dos ossos e para a prevenção de diversas doenças. A osteoporose, por exemplo, é uma condição relacionada à perda de massa óssea que atinge principalmente pessoas idosas.

Quando uma pessoa se movimenta pouco ao longo do dia, por exemplo, ficando muito tempo sentada, dizemos que ela tem um **comportamento sedentário**. O excesso de tempo dedicado às telas de *smartphones* e *tablets* também é um agravante do sedentarismo.

O comportamento sedentário prolongado pode causar problemas de saúde, como acúmulo de gordura no sangue e perda de massa muscular e óssea.

As atividades físicas também favorecem a capacidade de concentração e a memória e contribuem para o convívio social, estimulando a construção e o fortalecimento de laços de amizade.

1 Leia o texto e responda às perguntas no caderno.

Profissionais que atuam nas áreas de medicina esportiva e de pediatria do Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE), em São Paulo, observaram que 86% dos adolescentes atendidos por lá são considerados sedentários.

[...]

Perda de força muscular e de habilidades motoras são as principais consequências do sedentarismo, que eleva ainda o risco de depressão, distúrbios do sono, **obesidade** e **hipertensão**, entre outros problemas.

Esse alto índice de inatividade física tem como principal suspeito o abuso das telas.

Fabiana Schiavon. Maioria dos adolescentes é sedentária e abusa das telas. Veja, São Paulo, 23 mar. 2023. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/maioria-dos-adolescentes-e-sedentaria-e-abusa-das-telas>. Acesso em: 21 jul. 2025.

Obesidade: acúmulo excessivo de gordura corporal em níveis que prejudicam a saúde.

Hipertensão: elevação persistente da pressão arterial.

Perda de força muscular e de habilidades motoras, aumento do risco de depressão,

- Quais são os riscos do sedentarismo à saúde?
- Segundo o texto, qual é a principal suspeita da causa de sedentarismo entre os jovens?
- Além dos riscos à saúde, o uso de computadores, *tablets* ou *smartphones* exige cuidados. Quais precauções você costuma tomar ao compartilhar informações na internet? Por que isso é importante?

Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

oitenta e um

81

Orientações didáticas

- Aproveite o tema para conversar com os estudantes sobre hábitos saudáveis. Pergunte se consideram importante para a saúde manter o corpo em movimento, praticando esportes ou brincando. Explique a importância da atividade física regular para chegar à vida adulta com saúde e bem-estar. Fale também da importância das atividades físicas na terceira idade. Pergunte se costumam ir a parques, o que observam nesses lugares e se notam pessoas se exercitando.
- Comente com os estudantes o tempo excessivo em telas de computadores, celulares e *tablets* e os danos que o comportamento sedentário pode causar, como dor e enfraquecimento muscular.

- Atividade 1:** Espera-se que os estudantes reconheçam os riscos do sedentarismo, principalmente associado ao uso excessivo de telas. Entre os cuidados que podem citar, estão: não compartilhar informações pessoais com desconhecidos, não compartilhar dados de *sites* não confiáveis, evitar compartilhar fotos de si e de familiares na internet, não conversar com desconhecidos na internet, não acessar *sites* não confiáveis, não compartilhar informações sem confirmar sua veracidade, entre outros. Anote na lousa os cuidados citados pela turma e discuta a importância deles.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “SAÚDE E MOVIMENTO”

- » (EF15CO09) Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.



- Utilize o objeto digital para debater com os estudantes os riscos do sedentarismo para a saúde e o bem-estar.

CONEXÕES

- A atividade 1 favorece o trabalho com a habilidade EF15CO09 da **Computação**, ao estimular o debate sobre o uso seguro, ético e responsável das tecnologias digitais, respeitando as leis vigentes. Aproveite para enfatizar aos estudantes a importância de respeitar os direitos autorais de imagens e de textos disponíveis na internet e em redes sociais, sempre indicando a autoria do que for compartilhado.

Atividade complementar

- Traga para a sala de aula radiografias de partes do corpo humano. Inicie a atividade preparatória perguntando aos estudantes quais partes do corpo eles imaginam que não têm ossos. Solicite a eles que toquem o próprio corpo e anotem em uma folha de papel avulsa o que observam. Organize os estudantes em trios, distribua as radiografias entre eles e ajude-os a identificar a parte do corpo representada, comparando o que percebem ao tocar o próprio corpo com o que observam nas radiografias. Analise as anotações dos estudantes e mencione que não temos ossos apenas no nariz, nos olhos e nas orelhas.

Diversidade e inclusão

Dislexia

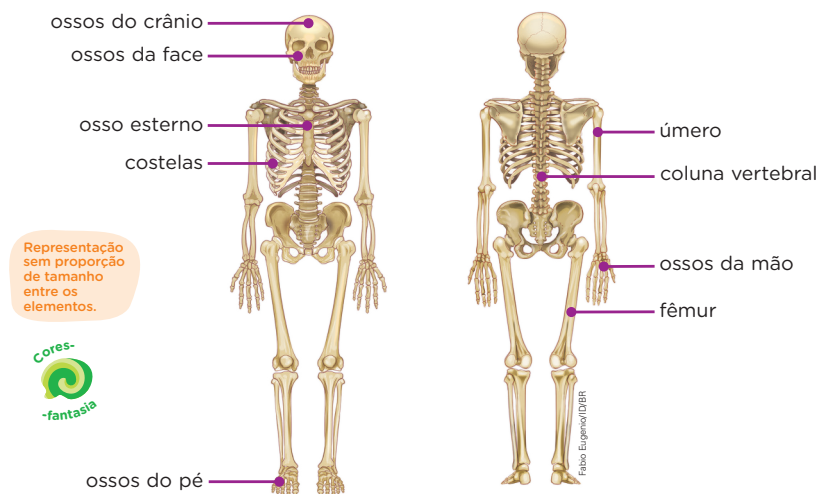
- A dislexia não compromete a inteligência ou a capacidade de compreensão do conteúdo, mas exige apoios específicos para leitura, escrita e organização da informação. Assim, atividades como a do esqueleto e do sistema muscular podem ser adaptadas para estudantes com dislexia.
- Apresente o texto simplificado com fontes acessíveis em Arial ou Verdana em tamanho igual ou maior que 14 e espaçamento grande. Utilize destaque em palavras-chave, como negrito ou cor diferente, para termos como “osso”, “músculos” e “tendão”. Considere também promover uma leitura oral do texto ou utilizar aplicativos de leitura.
- Priorize o uso de recortes e de colagens no lugar da escrita. Considere utilizar recursos visuais, como imagens com legenda clara, incluindo setas, cores e explicações curtas nas ilustrações, além de infográficos, desenhos ou modelos 3D (físicos ou digitais). Também é interessante apresentar um desenho do esqueleto com partes numeradas e entregar cartões com nomes e ícones (por exemplo: crânio, costela e fêmur) para o estudante colar ou ligar, ou pedir a ele que desenhe ou use figuras recortadas para montar movimentos que envolvam músculos e ossos, como dobrar o braço, andar e pular.

Mover o corpo

Os movimentos do corpo permitem a realização das atividades diárias. Ossos, músculos e articulações participam da realização dos movimentos corporais.

Esqueleto

O conjunto de ossos do corpo é chamado de **esqueleto**. O esqueleto tem diversas funções, entre elas a sustentação do corpo e sua locomoção. Além disso, o esqueleto protege os principais órgãos internos. O cérebro, por exemplo, é protegido pelo crânio.



▲ Representações do esqueleto humano adulto, de frente e de costas.

Fonte de pesquisa das ilustrações: Gerard J. Tortora e Sandra Reynolds Grabowski. *Corpo humano*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 127.

Cuidados com os ossos

Para manter os ossos saudáveis, é importante consumir alimentos ricos em cálcio (leite, queijo), frutas (laranja, açaí) e verduras (couve, brócolis, espinafre), além de tomar sol com proteção antes das 10h ou após as 16h para produzir vitamina D. O cálcio e a vitamina D ajudam a prevenir a osteoporose.

Praticar atividades físicas fortalece os ossos. Use sempre equipamentos de proteção nas atividades com risco de queda.



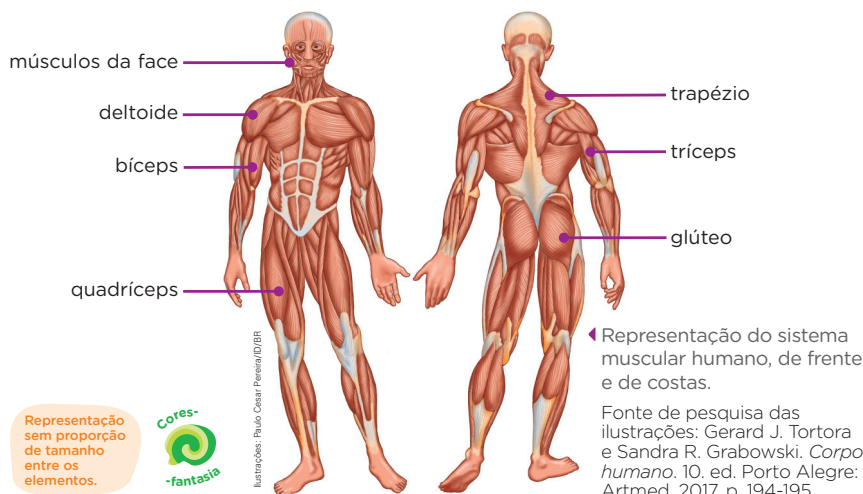
Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes quantos movimentos diferentes nosso corpo pode executar e explique que eles só são possíveis por causa da integração de ossos, músculos e articulações.
- O esqueleto de um ser humano adulto tem 206 ossos, e o de um recém-nascido tem cerca de 300 ossos. A coluna vertebral de um adulto é formada por 33 ossos (vértebras). À medida que crescemos, alguns ossos se fundem, o que diminui a quantidade total deles. Um exemplo disso são os ossos do crânio, que estão separados no nascimento, formando as chamadas “moleiras” na cabeça, mas se fundem depois de alguns meses.
- Explique para os estudantes que a produção das células do sangue ocorre no interior de certos ossos (como o fêmur), na medula óssea vermelha.

- Reforce que a falta de alguns nutrientes, em especial o cálcio, pode deixar os ossos mais frágeis, aumentando a chance de fratura.
- Se julgar oportuno, realize a *Atividade complementar* sugerida nesta página do Livro do Professor para explorar o tópico “Esqueleto”. Para ampliar o estudo do sistema esquelético, você também pode realizar atividades que comparem o esqueleto humano ao de outros animais, relacionando-os ao modo de locomoção. Para isso, você pode procurar imagens e informações em *sites* de museus e de universidades.

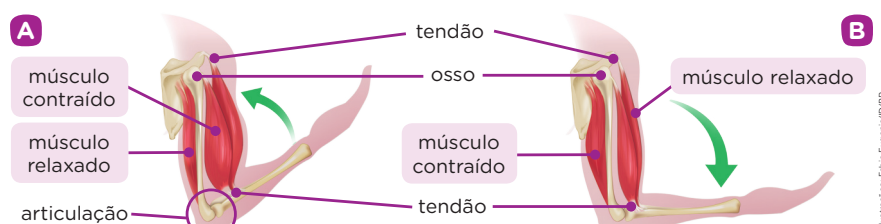
Músculos

O conjunto de músculos que formam o corpo humano é chamado de **sistema muscular**. Os músculos permitem os movimentos do corpo, que podem ser voluntários, ou seja, de acordo com nossa vontade (como andar, correr, escrever), ou involuntários, que não dependem de nossa vontade (como os batimentos do coração e os movimentos do intestino).



Os músculos têm a capacidade de se contrair (ou seja, de encurtar) e de relaxar (voltar ao tamanho original). Eles estão conectados aos ossos por meio de estruturas chamadas **tendões**. Assim, com a contração e relaxamento dos músculos, os ossos se movimentam.

Muitos tendões estão localizados próximos às **articulações**, que são locais onde os ossos se unem. As articulações nos permitem realizar movimentos, como abaixar e levantar.



Representações de movimento do braço por meio da contração (A) e do relaxamento (B) dos músculos.

Fonte de pesquisa das ilustrações: *Anatomia humana*. São Paulo: Ática, 2008. (Série atlas visuais). p. 11.

Não escreva no livro.

oitenta e três

83

Orientações didáticas

- A maioria dos músculos do corpo se organiza em pares, como o bíceps e o tríceps, ilustrados nesta página. Quando um está contraído, o outro está relaxado e vice-versa – um músculo realiza o movimento oposto ao do outro. Nesse caso, um dos músculos é chamado de agonista e o outro, de antagonista.
- Informe aos estudantes que os esquemas desta página apresentam uma pequena amostra da enorme quantidade de músculos do corpo humano, muitos dos quais não estão representados. Reforce também que estão retratados somente os músculos voluntários.
- No dia a dia, sem perceber, acionamos vários músculos ao mesmo tempo, conforme executamos nossas atividades. Incentive os estudantes a observar a

estrutura muscular humana sem exigir deles a memorização do nome dos músculos.

- Se julgar oportuno, questione os estudantes sobre os diferentes tipos de articulação, citando como exemplo as articulações dos dedos ou dos braços e dos ossos do crânio. Incentive-os a identificar as diferenças entre elas. Depois, informe-os sobre os tipos de articulação: as articulações móveis, como a do joelho, a do ombro e a do cotovelo; as semimóveis (que permitem apenas pequenos movimentos), como as da coluna vertebral, e as fixas ou imóveis (que não permitem movimento), como as que unem os ossos do crânio. Na maior parte das articulações móveis, existe um líquido que lubrifica o contato de um osso com o outro, evitando que a articulação se desgaste pelo atrito.

- Alerta os estudantes para o fato de que lesões ou problemas nas articulações podem se desenvolver gradualmente ao longo dos anos. Assim, carregar uma mochila pesada demais ou sentar-se com uma postura incorreta pode não causar dor no momento, mas a repetição dessas ações pode ocasionar danos graves ao esqueleto e às articulações. Comente também que, em alguns casos, a má postura pode prejudicar o funcionamento de outros sistemas, causando, por exemplo, dificuldades respiratórias.

Não escreva no livro.

HABILIDADE AVALIADA NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

- » (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.
- » (EF04LP21) Planejar e produzir textos sobre temas de interesse, com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.

CONEXÕES

- A atividade 1 promove o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Língua Portuguesa**, ao explorar a habilidade **EF04LP21**, e favorece o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Multiculturalismo – Diversidade cultural**. Explore o trabalho interdisciplinar perguntando aos estudantes quais características tem o texto que escreveram, orientando-os a perceber o gênero textual receita. Depois, em uma roda de conversa, peça à turma que compartilhe a origem de cada receita, valorizando a diversidade cultural.

Aprender sempre

- 1 Leia parte da receita de um doce conhecido como goiabada e responda às questões no caderno.



Receita de goiabada	
Ingredientes:	
120 ml de água	
6 goiabas vermelhas (maduras)	
2 xícaras (chá) de açúcar	
1 colher (sopa) de suco de limão	

- a. Sem considerar a água, os ingredientes usados na goiabada são de origem animal ou vegetal? **Origem vegetal.**
- b. Converse com os adultos de casa sobre um doce que vocês costumam comer. Com auxílio deles, façam uma pesquisa sobre a origem e o preparo desse doce. Escreva a receita em letra cursiva no caderno. Depois, leia a receita para a turma. **Resposta pessoal.**

- 2 A imagem mostra o leite em três condições, de acordo com a forma como é produzido. Responda às questões no caderno.

- a. Classifique o tipo de alimento de acordo com a forma como ele é produzido.

Veja resposta em Orientações didáticas.

- b. Explique como os microrganismos podem se relacionar com os alimentos mostrados na imagem.

Veja resposta em Orientações didáticas.

- c. Como o tamanho das colunas está relacionado com as recomendações de uma alimentação saudável?

Veja resposta em Orientações didáticas.

- d. De acordo com pesquisas científicas, o grau de processamento dos alimentos é um fator importante para uma alimentação saudável. Porém, setores da indústria de alimentos processados têm criticado essa associação. Em sua opinião, por que isso ocorre? **Veja resposta em Orientações didáticas.**



Orientações didáticas

- Atividade 1:** Com a ajuda de adultos, os estudantes devem selecionar e pesquisar um doce tradicional, além de redigir um texto tendo como base a estrutura do gênero textual “receita”. No item **a** é apresentada a receita de um doce bastante consumido no Brasil. Pergunte aos estudantes se costumam consumir goiabada com queijo e peça que citem outros alimentos tradicionais da região em que vivem, a origem e o preparo deles.
- Atividade 2:** Resposta ao item **a**: Os estudantes devem classificar o leite nas três condições indicadas, de acordo com a forma como é produzido. Leite: alimento *in natura* ou minimamente processado; queijo: alimento processado; e bebida láctea: alimento ultraprocessado. Se julgar oportuno, peça aos estudantes para citar outros exemplos de alimentos encontrados

nas três categorias apresentadas, como: espiga de milho, milho em conserva e salgadinho de milho. Resposta ao item **b**: Os três alimentos podem ser contaminados por microrganismos, que os deterioram, tornando-os impróprios para o consumo. O queijo é produzido pela ação de bactérias que se alimentam do leite. Dessa forma, a atividade desenvolve a habilidade **EF04CI07**. Resposta ao item **c**: Uma alimentação saudável deve ser baseada em alimentos *in natura* ou minimamente processados (coluna maior). Alimentos processados devem ser consumidos com moderação (coluna média) e alimentos ultraprocessados, evitados (coluna menor). Esse item contribui com o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Educação alimentar e nutricional**. Resposta ao item **d**: Os estudantes podem mencionar o interesse que os setores

da indústria de alimentos processados têm em vender alimentos processados e ultraprocessados para a população. Ressalte que um dos principais avanços do *Guia alimentar para a população brasileira* foi incluir o grau de processamento dos alimentos como um fator importante na alimentação. Esse guia foi embasado em evidências científicas sólidas, elaborado por cientistas e pesquisadores brasileiros do Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde, da Universidade de São Paulo (USP). Ainda assim, o guia tem sido alvo de críticas e desinformação, especialmente no que diz respeito à sua recomendação de evitar alimentos ultraprocessados. No entanto, as alegações contra o guia apresentadas como científicas, geralmente por setores interessados na indústria de alimentos processados, carecem de evidências sólidas validadas pela ciência.

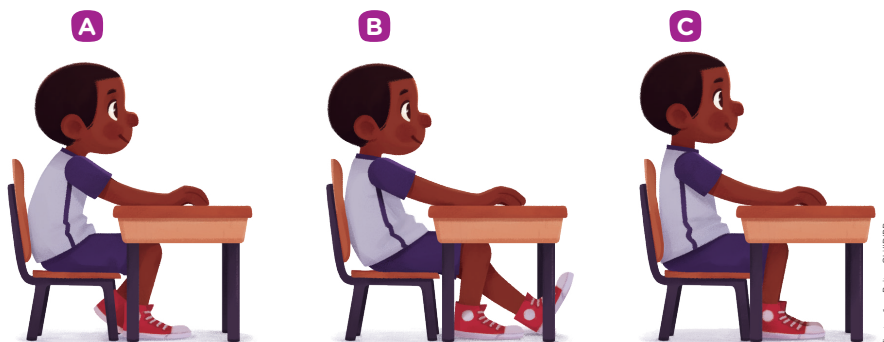
3 Observe a imagem e faça o que se pede.



- Encontre, na cena, atitudes de autocuidado e atitudes que prejudicam a saúde. No caderno, escreva um texto de dois ou três parágrafos, explicando sua resposta e apresentando soluções para as atitudes prejudiciais que você identificou.

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

- 4 Para adotar uma postura saudável ao sentar-se é necessário apoiar as costas e manter os ombros e os quadris alinhados. Compare as imagens a seguir e faça o que se pede no caderno.



- Qual das imagens corresponde à postura mais saudável para a coluna? Explique sua resposta. *Veja resposta em Orientações didáticas.*
- Reproduza as posições mostradas nas imagens, prestando atenção em sua coluna. Descreva, em um parágrafo, o que você percebeu em cada posição. *Espera-se que o estudante responda que, nas posturas A e B, a coluna fica mal apoiada na cadeira, ao contrário do que ocorre na postura C.*
- Para a criança coçar a cabeça, que estruturas relacionadas à movimentação ela deve acionar em seu corpo?
Músculos e articulações do ombro, do cotovelo e dos dedos da mão.

Não escreva no livro.

oitenta e cinco

85

Atividade complementar

- Caso os estudantes apresentem dificuldades de aprendizagem no tema sobre os movimentos do corpo, organize uma dinâmica em sala de aula ou em um espaço externo da escola. Se julgar oportuno, solicite a colaboração do professor de **Educação Física**. Organize os estudantes em fileiras, lado a lado, e proponha a eles algumas atividades físicas simples, como fazer agachamentos, saltar, caminhar e estender e flexionar os braços. A cada movimento, questione os estudantes sobre qual articulação está sendo trabalhada para realizar a ação. Ao final, avalie se todos compreenderam e conseguiram relacionar corretamente as articulações às atividades realizadas, bem como se reconhecem a relação dos movimentos com músculos e ossos. Se houver algum estudante cadeirante na turma, atente-se para sugerir exercícios específicos, buscando evitar qualquer tipo de discriminação e promovendo um ambiente respeitoso e acolhedor.



Autogestão

- Atividade 3:** Atitudes de cuidado: a senhora está se prevenindo de lesões na coluna, ao carregar as sacolas dos dois lados do corpo; a pessoa com deficiência física locomove-se pela calçada e usa boné e óculos escuros para se proteger do sol; a criança no skate está usando capacete, cotoveleiras e joelheiras. Atitudes prejudiciais: a criança de skate está se locomovendo na pista de automóveis, o que é muito perigoso; o homem está carregando uma caixa pesada, e isso pode prejudicar sua coluna vertebral. Soluções possíveis: andar de skate em pistas próprias para essa prática ou em ciclovias e ciclofaixas; usar algum tipo de apoio, como carrinhos de carga, para carregar objetos muito pesados.

Solicite aos estudantes que observem atentamente a imagem e peça-lhes que descrevam o que observam. Aproveite para discutir a importância de atitudes de respeito a nós mesmos, trabalhando a habilidade socioemocional **autogestão**.

- Atividade 4:** Converse com os estudantes sobre os riscos da má postura, alertando-os que, ao nos acostumarmos a nos sentar de forma inadequada, prejudicamos os sistemas esqueléticos e muscular e o funcionamento de outros sistemas. Resposta ao item a: imagem C. As imagens A e B mostram posturas incorretas: em ambas a coluna da criança está curvada e seus pés não estão apoiados no chão. A imagem C representa a postura correta: ao sentar-se, a criança ficou com a coluna reta e os pés apoiados no chão.

Ao trabalhar o item b, incentive os estudantes a fazer uma autoavaliação do modo como se sentam durante a aula, com base no que responderam. Caso haja algum estudante com pouca mobilidade na turma, procure adaptar a atividade ou, ainda, explorar os cuidados necessários para cuidar das articulações dele.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo apresenta o sistema nervoso, com destaque para sua função na coordenação de todos os outros sistemas. Inicialmente, são estudadas as principais partes do sistema nervoso – encéfalo, medula espinal e nervos; em seguida, abordam-se as etapas de processamento das informações (recepção, análise e resposta).
- Ao final do capítulo, são abordados alguns cuidados necessários com o sistema nervoso.
- As atividades distribuídas ao longo do capítulo favorecem a consolidação do aprendizado dos estudantes sobre o sistema nervoso humano e incentivam o conhecimento do próprio corpo pelos estudantes, além dos cuidados necessários à saúde física e ao bem-estar individual e coletivo.
- Na seção *Na prática*, os estudantes são convidados a aprender, de forma coletiva, os atos de ação e reação do corpo, favorecendo o desenvolvimento de certas etapas do pensamento científico, como a formulação de perguntas, o levantamento de hipóteses, a interpretação de observações, entre outros.
- A seção *Universo digital* apresenta a codificação de informações, fazendo analogia entre o funcionamento do sistema nervoso e o de computadores e de outros aparelhos digitais. Os estudantes vão desenvolver um código próprio e utilizá-lo para escrever uma mensagem a um colega.

CAPÍTULO

8

O sistema que controla o corpo

Novas experiências podem provocar fortes emoções. Qual sistema do corpo humano é responsável por controlar essas emoções? Que outras funções ele exerce? **Respostas pessoais.**

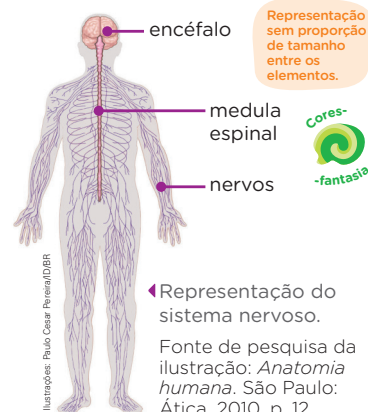
Sistema nervoso

O sistema que recebe informações vindas do ambiente e das diferentes partes do corpo e coordena o seu funcionamento é o **sistema nervoso**. Ele também torna possível os sentimentos, a memória, o raciocínio, o planejamento, a criatividade, além de muitas outras habilidades.

Partes do sistema nervoso

O sistema nervoso é formado pelo **encéfalo**, pela **medula espinal** e pelos **nervos**.

O encéfalo é protegido pelo crânio e é formado por três partes principais: tronco encefálico, cérebro e cerebelo.

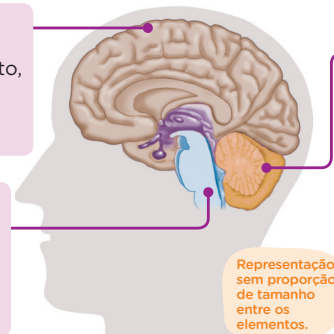


Cérebro: compõe a maior parte do encéfalo. Está relacionado ao pensamento, à memória, às emoções e aos sentidos. Controla diversas ações do corpo.

Tronco encefálico: regula ações que não dependem da nossa vontade, como os batimentos cardíacos e os movimentos respiratórios.

Cerebelo: está relacionado ao equilíbrio e à postura. Coordena movimentos complexos.

Representação do encéfalo humano. Fonte de pesquisa da ilustração: Johannes Sobotta. *Atlas de anatomia humana*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. v. 1, p. 284 e 324.



Orientações didáticas

- Avaliação diagnóstica:** Inicie a aula perguntando aos estudantes quais são as situações em que eles costumam sentir emoções fortes, como medo, alegria, raiva, tristeza. Questione-os se costumam ter facilidade para identificar as próprias emoções. Amplie a discussão perguntando sobre outras funções exercidas pelo sistema nervoso, incentivando-os a explicar de que maneira ele funciona e identificando, assim, o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema. Espera-se que os estudantes reconheçam que o sistema nervoso controla as emoções e inúmeras funções do corpo, como a percepção e as respostas aos estímulos ambientais, entre outras.
- Explique à turma que, em proporção ao tamanho do corpo, o ser humano é

a espécie que tem o maior cérebro no reino animal. Esse cérebro relativamente maior permitiu o desenvolvimento de diversas habilidades fundamentais para nosso modo de vida, incluindo a linguagem. No entanto, ele requer grande quantidade de energia para funcionar: embora o cérebro humano represente apenas cerca de 2% da massa total do corpo, ele é responsável pelo consumo de aproximadamente 20% do gás oxigênio e 25% da glicose disponíveis no organismo.

- Muitos cientistas aceitam que o domínio do fogo foi essencial para que o cérebro humano tivesse um grande tamanho relativo. O cozimento dos alimentos permitiu que começássemos a consumir plantas que não conseguíamos comer cruas (raízes duras como a mandioca, por exemplo), além de aproveitar melhor os nutrientes dos alimentos, disponibilizando

a quantidade necessária de glicose para o cérebro.

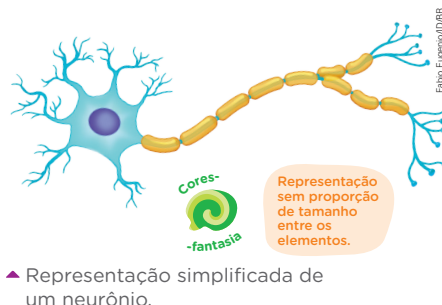
- Os nervos, assim como os vasos capilares, se espalham por todo o corpo. Existem nervos que recebem informações do corpo e do ambiente e as enviam ao sistema nervoso central (nervos aferentes) e nervos que mandam informações do sistema nervoso central para o corpo (nervos eferentes).
- Enfatize que a medula espinal é um meio de ligação entre o encéfalo e os nervos e que a maior parte da comunicação entre o corpo e o encéfalo passa por ela. Por esse motivo, lesões na medula espinal podem comprometer os movimentos do corpo e outras funções.

A medula espinal liga o encéfalo à maioria dos nervos e é protegida pela coluna vertebral.

Os nervos são cordões finíssimos de células que partem do encéfalo ou da medula espinal e se distribuem pelo corpo. Eles transmitem informações vindas de todas as partes do corpo para os órgãos do sistema nervoso e desses órgãos para o restante do corpo.

Funcionamento do sistema nervoso

Uma das peças principais do funcionamento do sistema nervoso são as células nervosas, chamadas **neurônios**. Elas são parte do encéfalo e da medula, formam os nervos e são capazes de receber e de enviar informações com muita agilidade. No cérebro, por exemplo, existem bilhões de neurônios.



▲ Representação simplificada de um neurônio.

Encéfalo, medula e nervos atuam em conjunto

Podemos identificar três etapas marcantes na atuação do sistema nervoso: a **recepção** da informação, a **análise** dessa informação e a **resposta** a ela. Essas três etapas acontecem muito rápido.

Imagine que uma pessoa se aproxima de um semáforo de pedestres e a luz dele está vermelha. Primeiro, essa informação é transmitida dos olhos ao encéfalo. Depois, o encéfalo interpreta a informação: no momento, não se deve atravessar a rua. Por fim, o encéfalo envia por meio da medula uma resposta aos nervos que comandam os músculos. A pessoa interrompe a caminhada e aguarda.



Para explorar

Como a cabeça manda o corpo andar? Universidade das Crianças. Disponível em: <https://www.universidadedascrianças.fae.ufmg.br/perguntas/como-a-cabeça-manda-o-corpo-andar/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

O texto explica o papel das diferentes estruturas do sistema nervoso ao andarmos.

Não escreva no livro.

oitenta e sete

87

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes qual a velocidade das informações que são transmitidas pelos componentes do sistema nervoso. Explique que essas informações são chamadas impulsos elétricos e são semelhantes à corrente elétrica que passa pela fiação de nossas casas. A velocidade desses impulsos elétricos em nossos nervos pode chegar a mais de 300 km/h. Estima-se que, no cérebro de cada ser humano, existam cerca de 90 bilhões de neurônios, fazendo incontáveis ligações entre si.
- As informações visuais não passam pela medula, pois os nervos ópticos estão ligados diretamente ao encéfalo, assim como os auditivos, os olfativos e os do paladar. Movimentos executados com frequência acabam se tornando automáticos, pois os neurônios relacionados a

esses movimentos ficam mais sensíveis. O ato de andar, por exemplo, é repetido tantas vezes que o comando dessa ação é acionado com facilidade pelo encéfalo. Assim, aprender uma atividade nova, como costurar, tocar violão, entre outras, é algo desafiador no início, mas essas atividades são realizadas com menos esforço depois.

- Explique que a recepção da informação e a sua análise são processos distintos. Ou seja, podemos receber informações que não são analisadas (o que ocorre o tempo todo, pois o cérebro não é capaz de processar todas as informações que chegam a ele) e podemos também analisar informações que não recebemos (o cérebro completa as lacunas de informações com base no que já conhece).
- Aproveite a ilustração da pessoa diante do semáforo sinalizando a luz vermelha

para desenvolver o Tema Contemporâneo Transversal - **Educação para o trânsito**. Peça aos estudantes que citem outros exemplos de sinais de trânsito e verifique se eles sabem quais ações as pessoas devem adotar para cada um deles.

- Traga para a sala de aula um conjunto de imagens de ilusão de óptica para retomar esse assunto com a turma, discutindo como nosso entendimento do mundo se dá pela análise feita no cérebro, a qual muitas vezes pode não corresponder exatamente à realidade.

Não escreva no livro.

Ato reflexo

Os **atos reflexos** são ações executadas rapidamente e de modo **involuntário** pelo corpo humano, ou seja, não são controladas por nossa vontade.

É o que acontece quando encostamos em um espinho, tomamos um choque ou tocamos em uma superfície muito quente, como uma chaleira sobre uma chama. No último exemplo, afastamos a mão da chaleira rapidamente, antes mesmo de pensar na temperatura dela. Nesse caso, o ato de retirar a mão do objeto quente não foi comandado pelo encéfalo. Antes que a informação chegasse até ele, a medula espinal já tinha enviado essa resposta e protegeu o organismo de sofrer uma queimadura. Os reflexos protegem o corpo em situações perigosas.



◀ Em situações como esta, nervos ligados à pele levam a informação até a medula espinal, que envia rapidamente uma resposta: retirar a mão do objeto quente.

1 As imagens apresentam duas ações do corpo. Identifique cada ação e explique, no caderno, qual delas representa uma ação involuntária.

A



MasSemSem/Shutterstock.com/IDBR

B



Gurbaopix/Shutterstock.com/IDBR

A: pular; e
B: respirar.
A imagem B
mostra
uma ação
involuntária, ou
seja, que não
depende de
nossa vontade.

Orientações didáticas

- Explique aos estudantes que, até mesmo quando estamos dormindo, o sistema nervoso controla nossas atividades, como o ritmo dos batimentos cardíacos, o processo de digestão e a ocorrência de sonhos.
- Ressalte que não são apenas os seres humanos que têm atos reflexos. Essas ações involuntárias do sistema nervoso têm grande valor na sobrevivência de outros animais, já que permitem que eles fujam rapidamente de situações de perigo.
- Complemente a explicação, informando aos estudantes que ato reflexo é uma terminologia médica relacionada ao movimento resultante do processo de excitação neural, enquanto arco reflexo é uma expressão mais técnica referente aos componentes neurais envolvidos.

- Comente com a turma que existem inúmeras ações que o sistema nervoso realiza de forma involuntária, como o controle dos músculos involuntários relacionados à digestão e à respiração, além de outros mecanismos de controle relacionados ao equilíbrio e à temperatura do corpo, à regulação da pressão sanguínea, entre outras. Peça aos estudantes que imaginem como seria se todas essas funções fossem reguladas voluntariamente.
- **Atividade 1:** Verifique se os estudantes identificam as atividades mostradas nas imagens e se relacionam a ação involuntária àquela que não depende da vontade do indivíduo. Apesar de o ato de respirar ter um certo controle voluntário, ele se dá na maior parte do tempo como uma ação involuntária: lembre aos estudantes que respiramos mesmo dormindo. Complemente a atividade pedindo a eles que

citem outros exemplos de ações voluntárias e involuntárias que eles percebem em seu dia a dia.

Na prática

Tempo de reação

Será que é fácil perceber quando estamos vivendo uma situação em que temos controle voluntário de nossas ações? E será que podemos “treinar” nossa reação, para que ela se torne mais automática? A atividade a seguir pode nos ajudar a pensar sobre essas questões.



Você vai precisar de:

- um cronômetro

Como fazer

1. Organizem-se em grupos de sete estudantes. Cada grupo deve sentar-se em roda, com as mãos dadas. Um dos estudantes deverá ficar no centro com o cronômetro.
2. Um dos estudantes da roda deverá falar “já” e, no mesmo instante, apertar a mão do colega da esquerda, que, assim que sentir o movimento em sua mão, deverá apertar também a mão do próximo companheiro, e assim por diante.
3. Quando o estudante que iniciou o experimento sentir o aperto na mão direita, deverá falar “parou”.
4. O estudante encarregado de cronometrar deve iniciar a contagem ao ouvir “já” e interrompê-la ao ouvir “parou”.
5. Repitam a operação mais algumas vezes, sempre cronometrando e anotando o tempo de cada uma delas.



Fonte de pesquisa: Maria Antonieta Gonzaga Silva. Reflexos: nossas ações e reações. Portal do Professor, Belo Horizonte, 11 jan. 2011. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28634>. Acesso em: 20 abr. 2025.

Para finalizar

- 1 A resposta ao aperto de mão é um ato reflexo? Por quê?
- 2 O tempo de reação diminui quando se repete o experimento duas ou mais vezes? Explique.
- 3 Uma ação sobre a qual temos controle pode chegar a ser involuntária após algum treino? Justifique.

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Não escreva no livro.

oitenta e nove

89

Orientações didáticas

- Considere conduzir uma rodada de levantamento de suposições antes de realizar a atividade prática, para que os estudantes possam depois testar suas hipóteses.
- Pode ser interessante calcular também o tempo médio de reação do grupo. Para fazer isso, basta dividir o tempo total da atividade pelo número de estudantes participantes.
- **Atividade 1:** Não. Ainda que a resposta seja rápida, a reação não é imediata. Isso fica evidente, porque o estudante pode optar, por exemplo, por não apertar a mão do colega, se não quiser. Leve os estudantes a perceber que a ação de apertar a mão é controlada por eles, ou seja, é uma ação voluntária e, portanto, não é um ato reflexo.

- **Atividade 2:** Ajude os estudantes a comparar a duração de cada rodada para identificar se houve ou não redução do tempo de reação.
- **Atividade 3:** Sim, é possível que, após várias repetições, um reflexo condicionado se desenvolva e, com isso, o aperto de uma mão já provocaria a resposta de apertar a outra, involuntariamente.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Proponha aos estudantes um projeto de elaboração de uma autobiografia. Para isso, eles deverão pesquisar algumas informações com familiares e pessoas com quem convivem, como: o dia do nascimento (fatos marcantes que aconteceram nesse dia); a escolha do nome; informações sobre seus antepassados (avós, bisavós, etc.); fatos marcantes da infância, entre outras. Comunique aos familiares o projeto e solicite a eles que ajudem os estudantes no levantamento das informações. Reserve alguns dias para que eles possam redigir o texto com as informações coletadas e, se julgar interessante, peça a eles que insiram também fotos e ilustrações sobre os fatos. Como culminância do projeto, os estudantes poderão compartilhar o material com a própria família e/ou com a comunidade escolar.

Memória

Você já imaginou se todos os dias tivesse de reaprender a não atravessar a rua enquanto o semáforo está fechado para os pedestres?

Isso não é preciso, porque o cérebro tem a capacidade de armazenar informações obtidas em vivências e aprendizagens anteriores e recuperá-las. Essas informações formam a **memória**.



• Observar fotos com pessoas mais velhas da família é uma maneira de resgatar memórias e, também, de construir nossa história de vida, criando novas recordações.

Usamos a memória continuamente em nosso dia a dia. Ela nos permite, por exemplo, reconhecer um rosto, lembrar um número de telefone ou evitar situações que sabemos ser perigosas.

Situações marcantes podem permanecer muito tempo em nossa memória. Informações pouco significativas ou que não usamos sempre, ao contrário, podem ser esquecidas mais rapidamente.

- 2 Em dupla, observem a imagem e respondam: O que ativou a memória da criança? Quais memórias ela deve ter com a avó?

O colar ativou a memória da criança. Ela deve ter memórias de momentos agradáveis e prazerosos com a avó.



Orientações didáticas

- Inicie a aula sugerindo aos estudantes que conversem com idosos da própria família ou da comunidade, ouvindo suas memórias. Informe aos estudantes que muito pode ser aprendido nessas conversas, incentivando o respeito aos idosos e a valorização deles. Considere propor a *Atividade complementar* sugerida nesta página do Livro do Professor.
- Em seguida, converse com a turma sobre a importância da memória em nossas vidas. É por meio dela que lembramos quem são nossos pais e familiares, nossos amigos e até nós mesmos; lembramos do que gostamos e do que não gostamos e também de como fazer todas as nossas atividades, desde ler e escrever ou amarrar um cadarço até as regras de como devemos nos comportar em sociedade.

- Reforce que a formação de uma memória não é um processo objetivo. Em geral, não nos lembramos dos acontecimentos exatamente como eles sucederam. Por isso, duas ou mais pessoas que estavam presentes em um mesmo evento podem se lembrar dele de formas diferentes depois de algum tempo.
- Complemente que as regiões do cérebro ligadas à formação de memória têm uma forte relação com a região responsável pelas emoções. Por isso, é mais fácil guardar na memória momentos em que vivenciamos emoções intensas, e essas emoções podem vir à tona, mesmo que parcialmente, quando ativamos essas memórias.
- Comente com os estudantes que é possível que uma pessoa perca suas memórias em casos de traumas ou de doenças que degeneram o cérebro, como Alzheimer.

A perda de memória pode ser total ou parcial, temporária ou permanente.

- Solicite aos estudantes que descrevam situações nas quais eles usam a memória no dia a dia, como ao se lembrar de um local, do conteúdo estudado, entre outras.
- **Atividade 2:** Comente com os estudantes que, além das imagens, os sons e os cheiros também podem ativar lembranças guardadas na memória, e um estímulo pode acionar uma memória e nos fazer voltar a ter uma sensação relacionada a um momento específico do passado.

A saúde do sistema nervoso

Manter a saúde do sistema nervoso é muito importante para o bom funcionamento do corpo. Por isso devemos tomar certos cuidados para proteger o encéfalo e a medula espinal contra acidentes.

A saúde do sistema nervoso também pode ser ameaçada e prejudicada por infecções causadas por microrganismos.

Um exemplo é a **meningite**, uma infecção das estruturas que revestem o encéfalo e a medula espinal e que pode ser causada por bactérias ou vírus. Ela causa febre, rigidez no pescoço, dor intensa e confusão mental, podendo se tornar muito grave.

Em geral, a transmissão pode ocorrer de pessoa para pessoa por gotículas e secreções do nariz e da garganta. Também pode ocorrer pela ingestão de água e de alimentos contaminados.

Os principais tipos de meningite podem ser prevenidos por meio da vacinação fornecida gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Sono e lazer

O **sono** também ajuda na manutenção da saúde. Durante o sono, o corpo descansa e produz certas substâncias que favorecem o crescimento. Quem dorme pouco tem dificuldade para se concentrar e adoece com mais facilidade.

Momentos de **lazer** fazem o corpo e a mente relaxarem. Além disso, produzem bem-estar e aumentam a capacidade do organismo de se manter saudável.



► Ao andar de skate, bicicleta ou patins, é preciso usar equipamentos de proteção. O capacete, por exemplo, amortece o choque, protegendo a cabeça.



► Brincar, ouvir música, ler e se divertir com amigos e familiares contribuem para o nosso bem-estar.

- 1 Em duplas, conversem sobre as principais formas de prevenção das meningites. **Vacinação e medidas de higiene e conduta, como evitar aglomerações e manter os ambientes ventilados.**

Não escreva no livro.

noventa e um

91

Orientações didáticas

- Informe à turma que as células do sistema nervoso, por serem muito especializadas, têm capacidade limitada de regeneração. Quando cortamos a pele ou quebramos um osso, podemos nos recuperar dessas lesões; contudo, quando o dano é na medula espinal ou no encéfalo, a reabilitação, quando possível, é muito mais trabalhosa. Por isso, a importância dos cuidados com esse importante sistema do corpo e de sua proteção.
- Lembre aos estudantes que o sistema nervoso tem um papel integrador em nossos corpos. O corpo e a mente estão totalmente interligados. Assim, o que comemos, o que pensamos, o que fazemos com nosso corpo, o quanto descansamos, entre outras atividades do corpo, interferem diretamente em nossas emoções.

Não escreva no livro.

- Complemente que o lazer, muitas vezes, está relacionado ao que chamamos de “tempo livre”, no qual experienciamos a liberdade de escolha. As atividades de lazer que cada pessoa escolhe podem revelar um pouco da personalidade dela, mas não podemos nos esquecer de que essas escolhas são limitadas por condições socioculturais. Alguns autores fazem uma distinção entre “lazer sério”, destinado a *hobbies*, que contempla atividades amadoras ou voluntárias e outras que são de longo prazo, e “lazer casual”, que consiste em atividades recreativas mais imediatas, como assistir à televisão, brincar, realizar esportes, etc.
- Atividade 1:** Aproveite a questão para trabalhar com a turma as principais formas de transmissão das meningites, como a inalação de gotículas e secreções respiratórias (tosse, espirro) de pessoas

infectadas, que inclusive podem não apresentar sintomas. Reforce a importância da vacinação contra os principais tipos de meningite e a adoção de hábitos de higiene pessoal, além do consumo de alimentos devidamente higienizados e de água potável. Essa atividade mobiliza a habilidade **EF04CI08**.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “A SAÚDE DO SISTEMA NERVOSO”

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

Para complementar

BURGIERMAN, Denis Russo. O milagre da multiplicação dos neurônios. *Superinteressante*, 31 out. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/o-milagre-da-multiplicacao-dos-neuronios/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

O texto comenta um importante estudo científico sobre como novos neurônios podem surgir também em adultos.

CABO, Almudena de. Por que o tédio pode ser bom para o cérebro. *BBC News Brasil*, 15 jan. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-64046582>. Acesso em: 21 jul. 2025.

O texto propõe uma reflexão sobre a importância do tédio e da inatividade para a saúde da mente e para o bem-estar.

HABILIDADE MOBILIZADA
NA SEÇÃO UNIVERSO
DIGITAL

» (EF04CO04) Entender que para guardar, manipular e transmitir dados deve-se codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital).

CONEXÕES

- Ao abordar o uso de informações codificadas em computadores e no sistema nervoso e promover a criação e o uso de um sistema de códigos pelos estudantes, essa seção contribui para o desenvolvimento da habilidade EF04CO04 da **Computação**. Inicie a abordagem perguntando à turma como os computadores e os celulares entendem o que nós escrevemos ou desenhamos. Essa pergunta desperta a curiosidade dos estudantes e prepara o terreno para explicar a eles que máquinas não entendem letras ou imagens como nós – elas precisam que tudo seja transformado em códigos (números, símbolos, sinais, etc.). Por isso, a importância da codificação dos dados para o funcionamento de máquinas em formato digital.



Universo digital

Desvendando a mensagem secreta

É possível que você já tenha assistido a desenhos ou a filmes ou lido algum livro com espiões ou detetives. Neles, é comum que a transmissão de informações se dê por meio de **códigos**, que podem ser compostos de palavras, letras, números ou símbolos. Esse tipo de comunicação codificada ou por símbolos está mais presente no seu dia a dia do que você pode imaginar! Os computadores e outros aparelhos digitais funcionam com base em códigos, ou seja, essa é a forma como esses dispositivos compreendem e transmitem as informações.



O **formato digital**, por exemplo, usa um código apenas com os números 1 e 0. Assim, determinadas sequências desses números correspondem a informações específicas. Os números 01000001 e 01100001 poderiam corresponder às letras A e B, respectivamente. Assim, combinando várias sequências de 1 e 0, de modo lógico, é possível codificar uma grande quantidade de informações, que também pode ser transmitida e manipulada de forma simples e rápida.

Há outro exemplo de uso de informação codificada ainda mais próximo de você. Na realidade, ele acontece dentro de você, no cérebro. Isso mesmo: o cérebro é capaz de interpretar informações que chegam até ele por meio dos nervos e da medula espinal, funcionando quase como um computador.

Agora que você já sabe tudo isso, vamos praticar um pouco e criar as suas próprias mensagens codificadas por símbolos para que os colegas possam decodificá-las!



Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na produção dos símbolos. Como eles vão precisar criar uma quantidade relativamente grande deles, pode ser que a turma fique sem ideias. Explique-lhes que os símbolos podem ser simples e até variações de outros já usados. Por exemplo, eles podem já ter usado um triângulo e, então, usar um triângulo preenchido ou de cabeça para baixo.
- Incentive os estudantes a trocar entre si os códigos que criaram e, se houver tempo, deixe que escrevam mensagens para outros colegas, ampliando a prática. Aproveite a atividade para favorecer a apropriação do sistema alfabético, incentivando os estudantes a redigir a codificação das mensagens em letra cursiva.

- Lembre a turma de que a escrita é um tipo de código: as letras que usamos para escrever correspondem a códigos que são interpretados em sons. Procure mostrar a eles outros sistemas de escrita, com diferentes caracteres, como os de países da Ásia Oriental, do Oriente Médio, entre outros. Bons exemplos são também as escritas de civilizações antigas.
- Comente com a turma que a codificação binária em algarismos 0 e 1 possui uma lógica. Não é algo aleatório. Caso seja necessário, é possível acessar mais informações sobre o assunto nos sites <https://www.tecmundo.com.br/produto/207811-codigo-binario-funciona-linguagem-computadores.htm>; <https://www.dm.ufscar.br/profs/caetano/iae2004/G8/tabelaascii.htm>; (acessos em: 20 abr. 2025).

Como fazer

- No caderno, reproduza as letras do alfabeto e crie um símbolo para cada uma delas, como exemplificado com a letra **A**, representada por uma estrela. Os símbolos podem ser do jeito que você quiser, mais elaborados ou simples. Você pode utilizar números, formas geométricas, desenhos de animais, etc. Use a imaginação.

	A	B	C	D	E
	☆				
	F	G	H	I	J
	K	L	M	N	O
	P	Q	R	S	T
	U	V	W	X	Y
	Z				

- Agora, empregando os símbolos que você designou para cada letra do alfabeto, escreva uma “mensagem secreta” para um colega. Use uma folha de papel avulsa.
- Entregue a mensagem para o colega, bem como seu quadro de códigos (relação entre letras e símbolos). Peça a ele para decodificar sua mensagem, escrevendo o texto em letra cursiva no caderno.
- Agora, utilize o código que ele criou e tente desvendar a mensagem que ele escreveu. Escreva o texto em letra cursiva no caderno.

- Qual era a mensagem do colega?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Você teve dificuldade para decifrá-la? O colega teve dificuldade para decifrar a sua? Por quê? *Veja resposta em Orientações didáticas.*
- Em quais situações você acha que usar informações codificadas pode ser vantajoso? *Veja resposta em Orientações didáticas.*
- Você acha importante que todos os computadores usem um mesmo sistema de códigos? Por quê? *Veja resposta em Orientações didáticas.*

Não escreva no livro.

noventa e três

93

Orientações didáticas

- Atividade 1:** Resposta variável. Espera-se que os estudantes consigam decifrar a mensagem com o uso do quadro de códigos do colega. Se houver dificuldade, auxilie-os na tarefa, demonstrando como devem proceder para encontrar as letras. Pode-se sugerir que eles identifiquem quantas palavras e quantas letras têm a mensagem e, em seguida, os símbolos repetidos, traduzindo-os simultaneamente.
- Atividade 2:** Resposta pessoal. Pode ser que inicialmente os estudantes tenham dificuldade, mas, com a prática na identificação das letras, espera-se que a tarefa se torne mais fácil.
- Atividade 3:** Resposta pessoal. A atividade tem o objetivo de fazer o estudante pensar nas finalidades do uso de informação codificada. Um exemplo é a

garantia do sigilo, a segurança, ou seja, evitar que a mensagem chegue a pessoas que não devem recebê-la. Além disso, a informação codificada permite processamento mais rápido e maior eficiência no armazenamento.

- Atividade 4:** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que a compatibilidade entre códigos é fundamental para que seja possível usar diferentes computadores, de modo a processar as informações adequadamente.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Proponha à turma a elaboração de uma campanha, que pode ser realizada de forma interdisciplinar com os componentes curriculares **Arte** e **Língua Portuguesa**, para a produção gráfica e a produção textual, respectivamente. Oriente os estudantes a destacar os cuidados relacionados à saúde mental, como o sono e o lazer, e os cuidados físicos, como o uso de equipamentos de proteção, como capacetes para motociclistas e ciclistas. Se julgar oportuno, sugira aos estudantes que pesquisem também doenças que podem afetar o sistema nervoso, como as meningites e a poliomielite, além das formas de transmissão e prevenção dessas doenças, favorecendo o trabalho com a habilidade **EF04CI08**. Considere organizar uma exposição para que os estudantes apresentem a campanha a outras turmas e à comunidade escolar.

Aprender sempre

1. Resposta pessoal. Espera-se que o estudante responda que é o sistema nervoso que passa a informação para os músculos gerarem o movimento.

- 1 Reúna-se com um colega, conversem, e em seguida, respondam no caderno à dúvida do estudante apresentada na imagem.



- 2 Leia o texto em voz alta e responda às questões no caderno.

Hábitos saudáveis para uma boa noite de sono

- Ir para cama com sono;
- Manter uma rotina regular no horário de deitar e levantar; [...]
- Manter o quarto escuro e silencioso durante a noite; [...]
- Manter o quarto climatizado à noite, com temperatura agradável; [...]
- Não usar telas/eletrônicos (TV, smartphones, computadores, tablets) de 1 a 2 horas antes de dormir [...].



Cartilha do Sono: Semana do Sono 2025. Academia Brasileira do Sono, 2025, p. 5. Disponível em: <https://semanadosono.com.br/wp-content/uploads/2025/02/DIGITAL-cartilha-semana-do-sono-2025-FEV2025.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2025.

- a. Quais hábitos descritos no texto você costuma adotar?

Resposta pessoal.

- b. Qual é a importância do sono para a saúde do sistema nervoso?
A falta ou a má qualidade do sono podem afetar a memória, a aprendizagem, a concentração e o raciocínio.

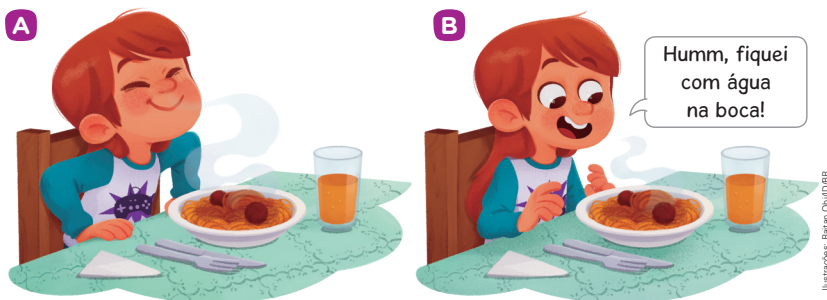
- c. Relaxar o corpo e acalmar a mente são ações que ajudam a pegar no sono. Que hábitos listados no texto estão diretamente relacionados a essas ações? **Manter o quarto escuro e silencioso e evitar o uso de telas (TV, smartphones, computadores, tablets) de 1 a 2 horas antes de dormir.**

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Os ossos e os músculos dão sustentação ao corpo e promovem os movimentos, mas a contração e o relaxamento dos músculos e o consequente movimento dos ossos são controlados e coordenados pelo sistema nervoso. Assim, os movimentos do corpo não são possíveis sem o sistema nervoso.
- **Atividade 2:** Comente com os estudantes que a necessidade de horas de sono varia em cada fase da vida. Bebês e crianças pequenas, por exemplos, necessitam de muitas horas de sono por causa do intenso ritmo de crescimento e desenvolvimento, principalmente neural. Os seres humanos, assim como outros animais, apresentam um “relógio interno”, chamado de ritmo circadiano, que regula o sono, os horários em que sentimos fome e muitas outras atividades do corpo.

- As atividades 2 e 4 dessa seção são propícias à avaliação da aprendizagem dos estudantes em relação ao tema dos cuidados com o sistema nervoso, além de promover o trabalho com o Tema contemporâneo Transversal - **Saúde**. Se houver oportunidade, proponha a *Atividade complementar* sugerida nesta página, tanto como forma de recuperação ou aprofundamento de aprendizagens sobre os temas do capítulo, quanto para a retomada da habilidade **EF04CI08**.

3 Observe as cenas e, em seguida, responda às questões no caderno.



- a. Qual é o estímulo que fez com que a criança ficasse com água na boca? **O cheiro da macarronada.**
- b. Que caminho o estímulo faz até ser identificado? Utilize as palavras do quadro para indicar o caminho. **O cheiro da macarronada é o estímulo do ambiente, que é captado pelas células do nariz e chega até o encéfalo por meio dos nervos.**

células do nariz encéfalo estímulo do ambiente nervos

- c. Se a criança tocasse no prato e ele estivesse muito quente, que reação ela teria? Explique sua resposta. **O contato da pele com o objeto quente provocaria dor e a rápida retirada da mão, em uma reação de reflexo.**

4 No cinema, algumas personagens passam por situações de perigo, como esta, na qual Kiki voa em uma vassoura. Mesmo sendo um veículo fictício, o que essa personagem deveria usar para se proteger? Em sua opinião, qual é a importância desse tipo de equipamento? Você já o utilizou na prática de algum esporte? Responda no caderno.

O capacete. Respostas pessoais.



◀ Kiki é uma bruxinha que faz entregas usando sua vassoura mágica. Cena da animação *O serviço de entregas da Kiki*. Direção de Hayao Miyazaki. Japão, 1989 (103 min).

Não escreva no livro.

noventa e cinco

95

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Antes de os estudantes responderem às questões, sugira a eles que analisem as imagens e tentem descrever o que ocorreu no organismo da criança entre uma cena e a outra. Pergunte a eles se já tiveram essa sensação em algum momento e se imaginaram que o cérebro era o órgão responsável por perceber esse estímulo.



Autogestão

- **Atividade 4:** Essa atividade trabalha a competência emocional **autogestão**. O capacete protege contra danos ao cérebro e ao encéfalo em caso de queda, por exemplo. Outros equipamentos de segurança também podem ser citados pelos estudantes. Discuta a importância da utilização desses equipamentos, valorizando a autopreservação. Ajude os estudantes a concluir que, se praticam ou pretendem praticar esportes com risco de quedas, é importante proteger os ossos do corpo, como o crânio, com o uso de equipamentos de segurança.

Não escreva no livro.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- O capítulo aborda a questão de que ter uma vida saudável e estar livre de doenças requer atitudes tanto individuais quanto coletivas. Para isso, apresenta doenças contagiosas incidentes no Brasil, destacando suas formas de transmissão, para que os estudantes reflitam sobre medidas que possam preveni-las.
- O capítulo destaca também a importância da vacinação e do saneamento básico na promoção da saúde, discutindo-os em mais detalhes.
- A seção *Pessoas e lugares* apresenta aos estudantes o Instituto Butantan, um importante centro de pesquisa e desenvolvimento de saúde pública.
- Na seção *Aprender mais*, os estudantes são convidados a pensar e usar estratégias para sensibilizar os demais estudantes sobre a vacinação, desenvolvendo, assim, habilidades relacionadas ao trabalho coletivo e à promoção da saúde da comunidade escolar.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “CUIDADOS INDIVIDUAIS E COLETIVOS”

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

CAPÍTULO

9

Cuidar de mim e do outro

Quando você está gripado, o que faz para não transmitir a doença para os outros? E o que você faz para se proteger da gripe?

Respostas pessoais.

Cuidados individuais e coletivos

Nossa saúde depende dos nossos cuidados, mas também do ambiente em que vivemos e dos cuidados das pessoas à nossa volta. Por isso, é importante pensar não apenas na **saúde individual**, mas também na **saúde coletiva**, ou seja, de todas as pessoas.

Há diversas ações que podem ser tomadas para prevenir doenças e promover a nossa saúde e a dos outros. As **doenças transmissíveis** são causadas por agentes infecciosos, como vírus e bactérias, que penetram no corpo e se desenvolvem dentro dele. Essas doenças podem ser transmitidas e evitadas de diferentes formas, como é mostrado a seguir.

Prevenção de doenças causadas por microrganismos

Os **vírus** apresentam estrutura muito simples. Ao invadir células de outros seres vivos para se reproduzir, eles podem causar doenças, como a **covid-19** e a **gripe**. Em geral, as pessoas com essas doenças apresentam tosse, febre, cansaço e dores no corpo, entre outros sintomas.

A transmissão dessas doenças ocorre pelo contato com gotas muito pequenas de tosse, espirro ou saliva contaminados. Essas gotículas podem entrar em contato com o organismo de outras pessoas, em geral pelo nariz ou pela boca, contaminando-as.



► Ao tossir ou espirrar, é importante cobrir o nariz e a boca com um lenço e depois higienizar as mãos.

- 1 Por que não devemos compartilhar copos e talheres com pessoas que estão gripadas? **Porque a gripe pode ser transmitida de uma pessoa para outra por meio da saliva contaminada, que pode estar em copos e talheres.**
- 2 O uso de máscaras é considerado uma medida de proteção individual ou coletiva? Explique sua resposta. **Veja resposta em Orientações didáticas.**

96

noventa e seis

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Antes da leitura do texto introdutório, organize os estudantes em um círculo e peça que alguém se candidate para demonstrar, no centro da roda e por meio de gestos, como se contrai e como se previne a gripe e o resfriado. Aproveite para investigar os conhecimentos prévios deles acerca desse assunto, e, se julgar oportuno, sobre outras doenças que serão abordadas no capítulo.
- Certifique-se de que todos compreendem que os agentes infecciosos consistem em seres vivos capazes de causar doenças infecciosas e transmiti-las a outros seres vivos. Note que, independentemente da discussão que envolve serem ou não classificados seres vivos, os vírus também são considerados agentes infecciosos.

- Informe à turma que, ao contrário das doenças transmissíveis, as doenças não transmissíveis (DNTs) não são causadas por agentes infecciosos e não são contagiosas. Em geral, são doenças crônicas e de longa duração, como a diabetes e as doenças cardiovasculares. Essas doenças são influenciadas por fatores sociais, ambientais, culturais e pelas condições de vida. As principais formas de preveni-las estão relacionadas ao estilo de vida, que requer hábitos saudáveis como o consumo de alimentos saudáveis, a prática de atividades físicas, o sono adequado, etc.
- Comente com os estudantes a pandemia de covid-19, que teve início em 2020. Incentive-os a conversar sobre os cuidados que tomaram na época e a experiência que tiveram. Discuta algumas medidas tomadas para evitar a disseminação dessa doença

pelo mundo e faça associações com a forma de transmissão do vírus.

- **Atividade 1:** Cite outras medidas que evitam a transmissão da gripe, como cobrir a boca e o nariz ao espirrar, lavar as mãos frequentemente e evitar ambientes sem ventilação. Pergunte à turma se essas medidas também seriam eficazes para a prevenção da covid-19.
- **Atividade 2:** O uso da máscara pode ser considerado uma medida de proteção individual ou coletiva, dependendo do contexto. Pode impedir que uma pessoa infectada espalhe gotículas no ambiente e/ou que pessoas não infectadas inalem gotículas com microrganismos. Ao promover a discussão sobre a prevenção dessas doenças, as atividades desta página contribuem para o desenvolvimento da habilidade EF04CI08 e do Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**.

Não escreva no livro.

Outra doença viral muito comum no Brasil é a **dengue**. A dengue causa febre alta, dores de cabeça intensas, dores no corpo e manchas vermelhas na pele. Podem ocorrer formas mais graves dessa doença.

O vírus da dengue é transmitido pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, por isso, deve-se evitar a picada do mosquito fazendo uso de repelentes, de mosquiteiros, telas em janelas, etc. Interromper a reprodução do mosquito também é fundamental. Para isso, deve-se evitar deixar objetos que possam acumular água nos ambientes, pois a fêmea coloca seus ovos em água parada, onde as larvas se desenvolvem.

As **bactérias** são organismos simples, formados por uma única célula. Algumas espécies causam doenças nos seres humanos, como a salmonelose e a leptospirose.

A **salmonelose** é uma doença causada pela ingestão de alimentos como ovos, carnes, frutas e verduras contaminados. Por isso, é importante higienizar bem as hortaliças antes de consumi-las e evitar a ingestão de ovos e de carnes crus.

A **leptospirose** é uma doença transmitida pelo contato com a urina de ratos e de outros animais contaminados. Os principais sintomas da doença são febre, dor de cabeça, dor muscular e náuseas. Manter a casa e o quintal limpos, assim como as vasilhas dos animais de estimação e cuidar do armazenamento do lixo ajudam na prevenção da leptospirose.



▲ Colocar areia nos pratos de vasos evita o acúmulo de água.



▲ O contato com a água de enchentes deve ser evitado, pois favorece a transmissão da leptospirose. Enchente no Rio de Janeiro (RJ). Foto de 2024.

Para explorar

Turma da Mônica: um pequeno grande vilão. Unicef Brasil e editora Maurício de Sousa. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/28171/file/Um%20pequeno%20grande%20vil%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

Essa revista traz uma história em quadrinhos com informações sobre como combater o mosquito *Aedes aegypti*, além de atividades divertidas sobre esse assunto.

Não escreva no livro.

noventa e sete

97

Orientações didáticas

- Há diversas outras doenças causadas por vírus, além das apresentadas no capítulo. Se houver oportunidade, apresente-as aos estudantes. Procure dar preferência àquelas de maior relevância para o contexto deles. Proponha uma atividade complementar organizando os estudantes em grupos para que cada grupo pesquise uma doença específica. É particularmente interessante incluir a zika, a chikungunya e a febre amarela, doenças que também são transmitidas pela picada do mosquito *Aedes aegypti*.
- Considere propor uma exploração dos ambientes da escola pelos estudantes para verificar se há locais com água parada ou com possibilidade de acumular água em períodos de chuva. Em seguida, promova uma roda de conversa para discutir ações que possam melhorar

esses locais e erradicar tais situações. Ao final, cuide para que essas ações sejam implementadas.

- Incentive os estudantes a ler a revista indicada no box *Para explorar* e a buscar mais informações sobre diferentes medidas para evitar água parada em residências e na escola.
- Mostre a eles também as recomendações do Ministério da Saúde sobre a vacinação contra a dengue.
- Aproveite esse momento para conversar sobre as epidemias. Explique aos estudantes que epidemias são um aumento significativo no número de casos de uma doença em uma determinada área e época. No Brasil, é comum ocorrerem períodos epidêmicos de dengue. Escolha com os estudantes as epidemias mais pertinentes, para conversarem sobre elas.

- Com base no conceito de doença contagiosa, converse com a turma sobre a importância de cuidar da própria higiene, não somente para manter a saúde, mas também para não colocar em risco as pessoas com quem convivemos. Informe aos estudantes que frutas e verduras devem ser lavadas em água corrente e deixadas de molho em solução de água sanitária antes do consumo, com a finalidade de remover sujeiras e matar microrganismos.
- Pergunte a eles se já vivenciaram ou conhecem alguém que tenha presenciado uma enchente. Procure saber quais cuidados foram tomados pelas pessoas presentes nessa situação.

Não escreva no livro.

Os **protozoários** são microrganismos formados por uma única célula. Alguns desses microrganismos também podem causar doenças em seres humanos.

A **amebíase** é um exemplo de doença causada por um protozoário, a ameba. Essa doença se caracteriza por causar dor abdominal, diarreia, febre, entre outros sintomas. O contágio ocorre pela ingestão de alimentos ou água contaminados por **cistos**. Portanto, para prevenir a amebíase é importante consumir apenas água tratada e alimentos crus devidamente higienizados.

Cisto: forma não ativa da ameba.



▲ Barbeiro, transmissor da doença de Chagas. Comprimento: 3 cm.

Outra doença causada por protozoários é a **doença de Chagas**, que é transmitida pelo inseto conhecido como barbeiro. Ao picar uma pessoa, o barbeiro defeca próximo à lesão. Quando a pessoa coça o local da picada, as fezes com protozoários entram em seu corpo. Os principais sintomas da doença são febre e aumento do fígado e do baço. A prevenção se dá principalmente ao evitar a picada desse inseto.

Prevenção de doenças causadas por fungos

Algumas espécies de **fungos** causam doenças nos seres humanos. Um exemplo são as **micoses**, doenças que atingem principalmente a pele e podem causar coceira, entre outros sintomas. Em geral, esses organismos se desenvolvem em locais quentes e úmidos, por isso é importante manter a pele bem arejada, por exemplo, evitando longos períodos com tênis e meia.

A transmissão das micoses ocorre geralmente pelo contato com a pele ou objetos contaminados ou pisos úmidos de vestiários, piscinas e banheiros.



Pé de atleta é um tipo de micose que se desenvolve nas partes quentes e úmidas dos pés.

- 3 Reúna-se com um colega e, no caderno, escrevam as doenças estudadas de acordo com a forma de contágio. Considerem doenças transmitidas por contato com alimentos contaminados e por contato (direto ou indireto) com pessoas ou com animais. 😊😊

Veja resposta em *Orientações didáticas*.

Orientações didáticas

- Outro exemplo de doença causada por protozoário é a malária. Ela é transmitida pela picada do mosquito-prego contaminado pelo protozoário *Plasmodium*. A pessoa com malária apresenta febre em intervalos determinados, além de cansaço, tontura, dores de cabeça e outros sintomas. Observe se os estudantes reconhecem que as formas de prevenção da malária são similares às formas de prevenção da doença de Chagas.
- Caso os estudantes vivam em regiões de alta incidência das doenças abordadas até o momento, pergunte sobre as experiências deles em relação a elas: Vocês conhecem alguém que já contraiu alguma delas? Em caso positivo, indique quais foram os sintomas que essa pessoa apresentou e se sabem qual foi o tratamento realizado.

- Aproveite para comentar que o tratamento de doenças bacterianas, em geral, é feito com base em antibióticos, um tipo de medicamento que combate especificamente bactérias. Enfatize que esse medicamento só deve ser ministrado com orientação e supervisão de um profissional da saúde.
- Sempre que apresentar formas de prevenção das doenças, procure incentivar os estudantes a fazer associações com as formas de transmissão delas, de acordo com a habilidade **EF04CI08**.
- Há outros exemplos de doenças causadas por bactérias, protozoários e fungos, além das apresentadas no capítulo. Se houver oportunidade, discuta novos exemplos com a turma.
- **Atividade 3:** Resposta: Contato com alimentos – salmonelose e amebíase; contato (direto ou indireto) com pessoas – covid-19, gripe e micoses;

contato (direto ou indireto) com animais – dengue, leptospirose e doença de Chagas. Aproveite para avaliar se os estudantes identificaram as diferenças nas formas de transmissão das doenças transmissíveis estudadas, destacando a responsabilidade de todos na interrupção da transmissão de cada doença. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento da habilidade **EF04CI08** e do Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**.

Prevenção de verminoses

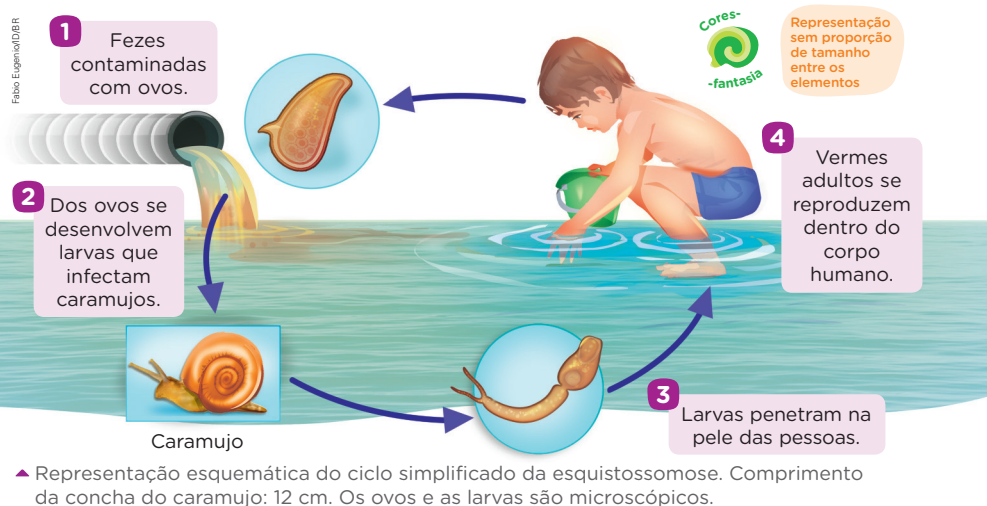
As verminoses são doenças causadas por animais invertebrados de corpo mole e alongado. Algumas espécies são parasitas, ou seja, dependem do organismo humano para sobreviver, podendo lhe causar danos. De modo geral, as verminoses provocam dores abdominais, diarreias, falta de apetite, cansaço, entre outros sintomas.

Um exemplo de verminose é a **ascaridíase**. Ela é causada pela lombriga, um parasita que se desenvolve no intestino humano. Nesse órgão, a lombriga coloca ovos que são liberados com as fezes do indivíduo. Caso as fezes atinjam corpos d'água ou o solo, podem contaminar a água e os alimentos. Assim, para evitar a ingestão de ovos de lombriga, é importante consumir água potável e higienizar bem os alimentos.



▲ Lombriga. Comprimento: cerca de 20 cm.

Outro exemplo de verminose é a **esquistossomose**. Quando fezes contaminadas com ovos do verme são lançadas indevidamente em lagos (1), por exemplo, desses ovos nascem larvas que infectam certos caramujos (2). Após algumas transformações, essas larvas voltam para a água, quando podem penetrar ativamente na pele do ser humano (3). Dentro do organismo, elas se transformam em vermes adultos que se reproduzem e produzem ovos que são liberados nas fezes (4). A forma de prevenção dessa doença, além de tratamento do esgoto, é evitar entrar em lagoas contaminadas com caramujos transmissores.



Não escreva no livro.

noventa e nove

99

Orientações didáticas

- Nesta página do Livro do Estudante, são apresentadas duas verminoses que estão entre as mais comuns no Brasil.
- Comente que esses animais invertebrados são informalmente chamados de vermes. Caso haja oportunidade, comente também sobre a ancilostomose, a teníase, a oxiurose, entre outras verminoses.
- Na ancilostomose, por exemplo, o contágio ocorre pela penetração da larva do verme causador, que vive no solo, diretamente na pele. No organismo humano, a larva transforma-se no verme adulto e se aloja no intestino, onde coloca ovos, que são liberados com as fezes e, assim, podem contaminar o ambiente. Os vermes adultos causam lesões na parede do intestino, com sangramentos, que tornam a pessoa anêmica, com aspecto amarelado.

Não escreva no livro.

Por isso, a doença também é conhecida como amarelo.

- Explore o ciclo de vida do verme esquistossomo. Não há necessidade de a turma saber detalhes desse assunto, mas a compreensão do ciclo pode facilitar o entendimento das formas de transmissão da esquistossomose.
- Verifique se os estudantes identificam semelhanças entre as verminoses apresentadas. Note, por exemplo, que os ovos dos vermes são liberados nas fezes dos indivíduos infectados. Aproveite esse ponto para antecipar o tópico "Saneamento básico" do capítulo, que trata da relação entre saneamento básico e saúde. É importante que eles entendam que, caso o esgoto receba tratamento adequado, não há risco de contaminação do ambiente e o ciclo de transmissão é interrompido.

- Converse com a turma sobre a existência de alguns medicamentos que combatem os vermes em geral: os vermífugos. Eles costumam ser usados nos tratamentos de diversas verminoses. É possível que alguns estudantes já tenham sido contaminados por algum verme. Caso se sintam confortáveis, peça-lhes que compartilhem com a turma os sintomas que tiveram e como foi o tratamento.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “VACINAS”

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.



O objeto digital chama a atenção dos estudantes para os princípios básicos do funcionamento das vacinas e a importância da vacinação de crianças, de jovens, de adultos e de idosos.

Para complementar

CADERNETA da criança. Ministério da Saúde, Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-crianca/caderneta-da-crianca>. Acesso em: 23 jul. 2025.

A página traz informações sobre como funciona a caderneta de saúde da criança, além de links para acessar a caderneta dirigida a meninas e a dirigida a meninos.

Vacinas

1. Os estudantes podem responder que o orientaria a falar com os pais ou responsáveis. As vacinas previnem doenças, por isso deve-se manter em dia as doses indicadas para cada faixa etária.



As vacinas nos protegem de algumas doenças, como a covid-19, a gripe e a dengue porque estimulam o nosso corpo a gerar defesas contra seus agentes causadores. A vacina contra o sarampo, por exemplo, é feita com o próprio vírus causador dessa doença. Os cientistas deixam o vírus enfraquecido, para que ele não cause o sarampo, mas estimule nosso corpo a produzir defesas. Isso nos torna

imunes ao vírus.

Além de assegurar a própria saúde, as vacinas promovem a saúde coletiva, já que as pessoas vacinadas tendem a não transmitir a doença, o que reduz sua ocorrência e circulação entre a população.

Imune: protegido.

Os postos de saúde aplicam vacinas em qualquer época. Campanha de Vacinação do Ministério da Saúde, de 2024.



▲ A vacinação é um direito de toda criança.

para que seus pais ou responsáveis possam checar se ela já tomou as doses de vacinas indicadas para sua faixa etária, já que muitas vacinas precisam ser aplicadas mais de uma vez, em diferentes doses, com alguns meses ou até anos de intervalo entre elas.

1 Felipe notou que em sua Caderneta de Saúde faltavam algumas vacinas para sua faixa etária. Que orientação você daria a ele? Por quê?



Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Comente que há outros tipos de vacina, que não contêm o vírus da doença, mas partes dele, ou o vírus morto.
- Destaque a segurança das vacinas e o fato de que elas só são aplicadas na população após grande quantidade de testes cuidadosos e com base em metodologia científica, o que garante que sua aplicação não traga riscos à saúde de quem as recebe.
- Informe aos estudantes que o governo fornece gratuitamente uma lista de vacinas. Para ter acesso a esse serviço, as pessoas têm de procurar a unidade básica de saúde mais próxima. Cite, por exemplo, que as vacinas contra gripe e covid-19 são fornecidas gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS).
- Atividade 1:** Aproveite a atividade para esclarecer aos estudantes que, de acordo

com diversos estudos sobre a eficácia das vacinas, nem todas as pessoas vacinadas se tornam imunes à doença, mas quanto maior o número de pessoas imunizadas, mais protegida fica a população. Nesse caso, mesmo que um indivíduo não tenha tomado a vacina, a chance de ele contrair a doença é pequena, já que a transmissão estará sob controle. Isso pode dar a falsa impressão de que a vacinação não é necessária. Entretanto, conforme aumenta o número de pessoas não vacinadas, aumentam também as chances de transmissão da doença, colocando em risco toda a população. Esse esclarecimento promove a reflexão sobre a relação entre a saúde individual e a coletiva. Ao promover o reconhecimento das vacinas como forma de prevenção de doenças, desenvolve-se a habilidade EF04CI08.



Tomada de decisão responsável

- Atividade 1:** Pessoas vacinadas apresentam pouca chance de transmitir a doença, diminuindo a ocorrência na população. Essa abordagem permite trabalhar a competência **tomada de decisão responsável**. Informe aos estudantes que, antes de viajar, é preciso verificar se há a necessidade de tomar certas vacinas, pois determinadas doenças incidem apenas em algumas regiões ou países. Por exemplo, a vacinação contra a febre amarela é indicada para quem viaja às regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil.

Saneamento básico

1b. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar que a falta de acesso à coleta de esgoto aumenta os riscos de contaminação com microrganismos causadores de doenças.

Muitas doenças contagiosas estão relacionadas com alterações do ambiente. Por isso, para preveni-las, é preciso adotar medidas de **saneamento básico**.

O saneamento básico envolve serviços como o tratamento e a distribuição de água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, a coleta e a destinação correta dos resíduos sólidos e a drenagem de águas da chuva. Algumas doenças que você conheceu até aqui podem ser prevenidas por medidas de saneamento básico.

Mesmo que pareça estar limpa, a água pode estar contaminada. Apenas a **água potável** é a água segura para beber e para outros usos, como cozinhar e lavar alimentos. Essa água deve estar livre de impurezas, contaminantes e microrganismos causadores de doenças.

A água que sobra de atividades humanas, como banho, descarga de vaso sanitário, lavagem de louça, etc., corresponde ao **esgoto**.

Além de diversos resíduos e contaminantes, o esgoto pode conter microrganismos causadores de doenças. Muitos vermes parasitas vivem no intestino humano e, por isso, seus ovos são liberados com as fezes. Assim, a água da descarga de vasos sanitários não pode ser diretamente despejada no ambiente, pois pode contaminá-lo, gerando riscos à saúde da população.



▲ Consuma água apenas quando tiver certeza de que é potável.

1 Considerando que o número 100 no gráfico representa o total de habitantes de cada região, responda às perguntas no caderno.

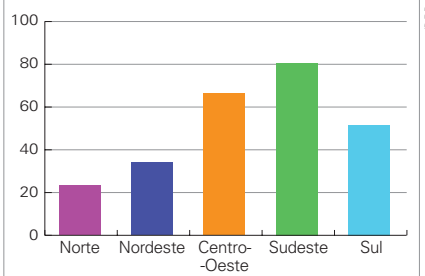
- a. Como você deve fazer para identificar a região com menor atendimento de coleta de esgoto, em 2023?

Resposta pessoal.

- b. Identifique a cobertura de coleta de esgoto de sua região e argumente com os colegas: Ela é satisfatória para garantir a saúde da população?

Fonte de pesquisa: Esgotamento sanitário (2023). Ministério das Cidades. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>. Acesso em: 23 jul. 2025.

Brasil: Parcela da população com atendimento de coleta de esgoto, por região (2023)



Não escreva no livro.

cento e um

101

Orientações didáticas

- Considere apresentar aos estudantes dados mais atualizados da cobertura de saneamento básico nas cinco regiões do Brasil. No box *Para complementar* você encontra dados que podem ser comparados para verificar se houve, ou não, melhora na situação.
- O objetivo é que os estudantes associem os serviços de saneamento básico à saúde da população, evidenciando a importância deles na prevenção de doenças. Certifique-se de que eles notem a relação entre a água não tratada, contaminada por microrganismos ou ovos presentes nas fezes, e o consumo ou o contato com ela por uma pessoa, que pode ser infectada e desenvolver doenças. Esse conteúdo mobiliza a habilidade **EF04CI08**.
- **Atividade 1:** No item **a**, destaque que o gráfico é uma forma eficiente de apresentar dados. Solicite aos estudantes que comparem o

Não escreva no livro.

tamanho das barras e identifiquem a menor delas, ou seja, a região que tem o menor atendimento do serviço de coleta de esgoto: a Região Norte. No item **b**, os estudantes devem identificar a sua região no gráfico e comentar se essa cobertura é satisfatória. Os estudantes também devem reconhecer a desigualdade no acesso à coleta de esgoto em relação às diferentes regiões do Brasil, observando, por exemplo, que a maior parte da população da Região Norte não dispõe desse serviço. Aproveite para conversar sobre essa parcela da população, geralmente formada por grupos sociais marginalizados, comumente chamados de “minorias”, que não têm acesso ao saneamento básico, entre outros serviços.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA “SANEAMENTO BÁSICO”

» **(EF04CI08)** Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

» **(EF04MA27)** Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

Para complementar

Instituto Trata Brasil.

Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

O site do Instituto Trata Brasil oferece informações diversas sobre os serviços de saneamento no país, incluindo estatísticas atualizadas.

CONEXÕES

- A atividade **1** favorece o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Matemática**. Nessa atividade, os estudantes devem compreender que cada barra do gráfico corresponde a uma região brasileira e a altura indica a parcela da população com atendimento de coleta de esgoto. Assim, ao propiciar a leitura de gráficos e estabelecer relações de comparação entre os dados apresentados, trabalham-se competências matemáticas, tendo como base a habilidade **EF04MA27**.
- A atividade também propicia o desenvolvimento do Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**, uma vez que os estudantes devem argumentar que o saneamento básico é importante na prevenção de doenças. A falta de coleta e de tratamento do esgoto contamina o ambiente, aumentando a chance de contrair doenças.

Para complementar

INSTITUTO BUTANTAN. *Portal do Butantan: Bubu Tantan*. Disponível em: <https://butantan.gov.br/bubutantan>. Acesso em: 25 jul. 2025.

No site do Instituto Butantan, a página Bubu Tantan, destinada a crianças e adolescentes, contém curiosidades e informações em linguagem simples e atrativa. Se pertinente, indique-a aos estudantes ou realize alguma atividade complementar utilizando-a.

Pessoas e lugares

O Instituto Butantan

Você conhece o Instituto Butantan? Talvez já tenha ouvido falar, mas será que você tem ideia da importância desse instituto para a saúde dos brasileiros?



▲ Fachada de prédio do Instituto Butantan, em São Paulo (SP). Foto de 2023.



▲ Profissional do Instituto Butantan extraindo o veneno de serpente para a produção de soro.

O Instituto Butantan é o maior produtor de vacinas do Brasil e da América Latina, sendo considerado uma referência mundial na produção desse método de prevenção de doenças. As vacinas da gripe aplicadas anualmente nas campanhas de vacinação do Brasil são produzidas nesse instituto. Por isso, sua atuação também tem sido fundamental para o enfrentamento de doenças no Brasil, como a covid-19.

Além de vacinas, o Instituto Butantan também é muito conhecido por produzir soros, atividade que desempenha há mais de cem anos. **Soros** são substâncias produzidas a partir de venenos que certos animais, como serpentes e aranhas, produzem. Existe um tipo de soro para cada animal que causa o acidente. Assim, quando uma pessoa é picada por uma cascavel, recebe um soro específico contra o veneno dessa serpente. Esse soro vai combater a ação do veneno rapidamente.

Orientações didáticas

- Aproveite esse momento para valorizar a ciência produzida no Brasil. Avalie a viabilidade de organizar uma visita ao Instituto Butantan. Caso não seja possível, verifique há algum instituto semelhante, que atue no desenvolvimento e na produção de vacinas e que seja próximo à escola. Em caso positivo, apresente-o a eles ou organize uma visita. O professor também pode indicar outros centros de ciência da localidade e destacar a contribuição deles para o conhecimento científico.
- Discuta com os estudantes a importância de o Brasil manter centros como o Instituto Butantan e a Fiocruz (citada na atividade), que desenvolvem e produzem novas vacinas para o enfrentamento de epidemias e pandemias, e também para outros fins relacionados à saúde da população em geral. O conteúdo dessa seção mobiliza

os Temas Contemporâneos Transversais **Ciência e tecnologia** e **Saúde**.

- Comente com os estudantes que o Instituto Butantan produz a vacina da gripe utilizando milhões de ovos (a partir da inoculação do vírus em ovos embrionados de galinhas). Para mais informações, leia o texto disponível em <https://butantan.gov.br/noticias/como-e-feita-a-vacina-da-influenza-do-butantan-producao-envolve-ifa-proprio-e-meses-de-formulacao> (acesso em: 24 jul. 2025).

Para complementar

HISTÓRIAS inspiradoras – Jaqueline Goes de Jesus, uma cientista heroína. [S. l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (7 min 29 s). Publicado pelo canal UnescoPortuguese. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6gpnOIAa4G0>. Acesso em: 24 jul. 2025.

No vídeo, a cientista Jaqueline Goes de Jesus relata sua história na ciência e os desafios que enfrentou ao longo de sua carreira.

IGNOTOFSKY, Rachel. As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo. São Paulo: Blucher, 2017.

O livro destaca as contribuições de cinquenta mulheres notáveis em diversos campos da ciência.

ADAMS, Julia; PHILIP, Claire. Mulheres negras que mudaram o mundo. São Paulo: Pé da Letra, 2023.

O livro apresenta mulheres negras que tiveram papel de destaque nas ciências, nas artes, no esporte e na política.

Ao realizar diversas atividades de pesquisa científica básica, o Instituto Butantan contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico, principalmente relacionado à área de saúde pública. Nesse processo, atua na formação de profissionais, desde a iniciação deles nas pesquisas até o desenvolvimento em áreas específicas.

O Instituto Butantan é aberto à visitação pública. É possível conhecer o serpentário, inaugurado há mais de cem anos, os museus biológico e de microbiologia, o recém-inaugurado Museu da Vacina, etc. Esses espaços, somados a atividades educacionais e culturais, ajudam a divulgar o conhecimento científico. **1. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar a produção de vacinas e soros, pesquisa científica e serviços de divulgação do conhecimento científico.**



Bruno Rocha/Agência Enxame/Forp/usp

▲ O Museu da Vacina dispõe de jogos interativos e materiais educacionais sobre vírus e vacinas para os visitantes. Foto de 2023.

1 Cite algumas atividades desenvolvidas no Instituto Butantan. 😊

2 Além do Instituto Butantan, há outras importantes instituições brasileiras de pesquisa científica, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Foi na Fiocruz Bahia que Jaqueline Goes de Jesus fez toda sua formação como cientista. Ela coordenou a equipe responsável pela primeira descrição da estrutura do vírus da covid-19 no mundo. A descrição permitiu que laboratórios de vários países iniciassem rapidamente o estudo do vírus.



Giorgio Elera Junior/Forp/usp

▲ A cientista brasileira Jaqueline Goes de Jesus. Foto de 2023.

- Escreva um parágrafo no caderno sobre a importância do trabalho de cientistas como Jaqueline para a sociedade.

Veja resposta em Orientações didáticas.

3 Você acha importante o investimento público em instituições como o Instituto Butantan e a Fiocruz? Por quê? **Respostas pessoais.** 😊



Não escreva no livro.

cento e três

103

Orientações didáticas

- Enfatize a diferença entre soro e vacina. A vacina previne a doença, estimulando o próprio organismo a produzir estruturas de defesa. O soro, por sua vez, é aplicado quando o corpo entra em contato com toxinas e venenos, em casos de picadas de serpentes, por exemplo. O soro contém as estruturas de defesa que vão atuar no combate às toxinas.
- Pergunte aos estudantes se eles já visitaram museus ou outros locais com coleções zoológicas. Permita que eles compartilhem livremente suas experiências com os colegas e aproveite para conversar sobre a importância da divulgação do conhecimento científico à população.
- **Atividade 1:** Pergunte aos estudantes quais dessas atividades estão acessíveis à população. Comente que, dependendo

da carreira profissional que venham a seguir, eles poderão fazer parte de institutos similares ao Instituto Butantan.

- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes infiram, pelas informações do texto, que o trabalho dos cientistas gera conhecimento que pode ser usado para o bem-estar de toda a sociedade. A partir do trabalho do grupo liderado por Jaqueline Goes de Jesus, somado ao trabalho de centenas de outros cientistas de todo o mundo, foi possível aprofundar os conhecimentos sobre o vírus e sua forma de atuação no organismo, para o posterior desenvolvimento de vacinas e de medicamentos destinados ao combate da pandemia de covid-19. Aproveite a questão para destacar a presença das maiorias minorizadas, representadas pela cientista Jaqueline, ressaltando a importância da presença das mulheres e dos negros na

ciência brasileira e mundial. Confira as sugestões no box *Para complementar*.



Consciência social

- **Atividade 3:** Espera-se que os estudantes reconheçam a importância desse investimento, pois as instituições de pesquisa geram conhecimento científico voltado à saúde da população, independentemente de classe social, poder aquisitivo, etc. Aproveite o momento para conversar com eles sobre a saúde como um direito de todo cidadão, bem como sobre o papel dos governos na garantia de atendimento e de recursos da saúde à população. A questão trabalha a **consciência social**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

» (EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de registros que estabelecem uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações.

Atividade complementar

- Caso os estudantes ainda tenham dúvida sobre o papel da vacinação e da promoção da saúde coletiva, e se houver recursos, considere ler para a turma textos sobre a história das campanhas de vacinação no Brasil. Sugestões: "Conheça a história do Zé Gotinha: de ícone da vacinação a celebridade nacional", disponível em <https://butantan.gov.br/noticias/conheca-a-historia-do-ze-gotinha-de-icone-da-vacinacao-a-celebridade-nacional>; e "Uma breve história das campanhas de imunização no Brasil: a vacina como direito e cultura", disponível em <https://www.cafehistoria.com.br/historia-da-vacinacao-no-brasil/> (acessos em: 24 jul. 2025). Acesse os sites previamente e selecione os trechos mais adequados à compreensão dos estudantes. Ao final da leitura, organize uma roda de conversa para que eles expressem livremente o que compreenderam dos textos. Observe se eles reconhecem a importância dessas campanhas para a prevenção de doenças, entre outros aspectos.

CONEXÕES

- A atividade 2 permite mobilizar a habilidade EF04CO02 da **Computação**, uma vez que os estudantes devem informar dados de sua realidade, organizados e representados em um questionário (nome, ano de nascimento, cidade e nome de doenças). Se necessário, auxilie e oriente os estudantes a recuperar e a manipular esses dados de acordo com diferentes comandos indicados na atividade.

Aprender sempre

1a. "Conforme a população vai sendo vacinada, os registros da doença vão caindo até que toda a comunidade esteja protegida e imunizada."

- 1 Leia o texto a seguir em voz alta para seus pais ou responsáveis e faça o que se pede.



É através da vacinação também que diminuimos a incidência de determinadas doenças. Conforme a população vai sendo vacinada, os registros da doença vão caindo até que toda a comunidade esteja protegida e imunizada. Foi graças às vacinas que doenças como poliomielite e varíola foram erradicadas no Brasil. [...]

Vacinação: um ato de prevenção, cuidado e saúde coletiva. G1, Foco na Saúde, 5 maio 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/especial-publicitario/grupo-cemise/foco-na-saude/noticia/2021/05/05/vacinacao-um-ato-de-prevencao-cuidado-e-saude-coletiva.ghtml>. Acesso em: 24 jul. 2025.

- a. A vacinação é considerada uma medida de saúde coletiva. Copie no caderno o trecho do texto que mostra isso.
- b. Conte a eles as doenças que você conhece que podem ser evitadas com vacinação. Pergunte se eles conhecem outras doenças. **Resposta pessoal. Os pais podem citar: catapora, caxumba, sarampo, rubéola, entre outras doenças.**
- c. Converse com os seus pais ou responsáveis sobre outros cuidados com a saúde, além da vacinação, que vocês costumam manter. **Resposta pessoal.**



- 2 Elabore e preencha um questionário, no caderno, com os seus dados: nome, data e cidade de nascimento e tipo de residência (casa ou apartamento). Em seguida, liste as doenças estudadas no capítulo e marque com um X aquelas que você já contraiu.

- a. Compare seus dados com os dados dos colegas e identifique no caderno quantas pessoas de sua idade já tiveram: **Resposta variável.**
- covid-19;
 - leptospirose;
 - amebíase;
 - ascaridíase.
- b. Compare novamente os dados e identifique no caderno quantas pessoas que moram em casa ou apartamento já tiveram: **Resposta variável.**
- covid-19;
 - leptospirose;
 - amebíase;
 - ascaridíase.
- c. Selecione a doença mais recorrente em sua sala de aula e proponha atitudes e medidas para a prevenção dela. Leia sua resposta para a turma e ouça a leitura das respostas dos colegas. **Resposta pessoal.**



104

cento e quatro

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes conversem com os pais ou responsáveis e compartilhem os conhecimentos que obtiveram sobre os cuidados com a saúde no estudo do capítulo. Se sentir necessidade, antes da realização da atividade em casa, retome com eles as doenças que estudaram e os princípios da vacinação. Essa atividade e a próxima mobilizam o trabalho com a habilidade EF04CI08 e o Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**.



Autogestão

- **Atividade 1c:** Use essa atividade para fazer uma revisão com os estudantes a respeito do que é saúde e de quais hábitos nos ajudam a ser saudáveis, promovendo a competência socioemocional **autogestão**.

Aprender mais

- 1** O fermento é um ingrediente importante na culinária, mas você sabe qual é a função dele nas receitas? Em grupo, façam o experimento e respondam às questões no caderno. 

Vocês vão precisar de:

- 1 garrafa plástica pequena
- 1 colher de sopa de açúcar
- 1 bexiga de aniversário
- água morna
- 1 envelope de fermento biológico seco

Procedimento: Dentro da garrafa, coloque o açúcar, o fermento e a água morna. Chacoalhe a garrafa para misturar bem. Depois, encaixe a bexiga na boca da garrafa, como representado na imagem. Deixe a garrafa em repouso e aguarde de 10 a 30 minutos.



1c. Os fungos do fermento se alimentaram do açúcar e produziram gás carbônico que encheu a bexiga. Esse processo é útil na culinária no preparo de massas, como a massa de pão, pois faz elas crescerem.

- O que foi observado no experimento? **A bexiga encheu lentamente.**
 - Do que o fermento biológico é composto?
O fermento biológico é composto de fungos (leveduras), que são microrganismos vivos.
 - Cite uma evidência do acréscimo de microrganismos nesse experimento. Qual é a relação entre eles e o preparo de alimentos?
- 2** A poliomielite é uma doença contagiosa e muito perigosa, principalmente para crianças. Ela afeta o sistema nervoso e pode causar paralisia dos músculos e dificuldade para falar e engolir. Segundo o Ministério da Saúde, desde 2016, a cobertura vacinal contra poliomielite tem ficado abaixo do esperado. Uma das causas é a resistência das pessoas às vacinas, por acreditarem em informações falsas sobre elas.
- O que poderia ser feito para combater esse problema? Reúna-se com um colega e proponham estratégias que possam ser aplicadas na comunidade escolar. Compartilhem suas ideias com a turma. **Respostas variáveis.** 

Não escreva no livro.

cento e cinco

105

Orientações didáticas

- As atividades **1** e **2** mobilizam conteúdos trabalhados na unidade, o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Saúde**, e exploram atitudes colaborativas, contribuindo, assim, para consolidar o conhecimento individual e coletivo.
- Atividade 1:** Antes de iniciar o experimento, pergunte aos estudantes o que eles esperam que aconteça com a bexiga. Para a realização do experimento, se julgar necessário, recomende o uso de um funil de plástico ou um funil improvisado de papel para colocar o fermento e o açúcar. Alerta os estudantes de que a água deve ser morna (não pode ser muito quente). Nos itens **b** e **c**, leve-os a perceber a relação entre o que foi observado e a composição do fermento biológico. Aproveite também para destacar a participação desses microrganismos na

produção dos alimentos, aprofundando o trabalho com a habilidade **EF04CI07**.

- Atividade 2:** Os estudantes podem sugerir a elaboração de campanhas de conscientização e de folhetos informativos, divulgação do calendário de vacinação em mídias sociais, combate a notícias falsas, entre outras possibilidades. Dê-lhes autonomia para desenvolverem soluções criativas, orientando-os na identificação e na superação dos desafios de suas propostas. Para auxiliá-los, faça algumas perguntas: Como explicar à comunidade a função das vacinas? Como auxiliar as pessoas a manter em dia o calendário nacional de vacinação? Quais cuidados é preciso ter com notícias falsas sobre as vacinas? A situação-problema proposta tem o objetivo de aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre as vacinas e ajudá-los a refletir sobre formas de

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER MAIS

» (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

» (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

Para complementar

BRASIL. Ministério da Saúde. Poliomielite (paralisia infantil). Biblioteca Virtual em Saúde, Brasília, DF, [202-]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/poliomielite-paralisia-infantil/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

A página fornece informações sobre a doença poliomielite, como formas de transmissão, sintomas, tratamento, sequelas e prevenção.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. Desinformação afasta pessoas de vacinação. Brasília, DF, 3 jun. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake/noticias/2023/03/desinformacao-afasta-pessoas-de-vacinacao>. Acesso em: 23 jul. 2025.

A reportagem apresenta e comenta gráficos sobre a diminuição do número de pessoas que têm buscado a vacinação. Também alerta para a possibilidade do retorno de doenças que já tinham sido erradicadas no país.

compartilhar essas informações seguras com a comunidade escolar, bem como de alertá-los sobre o risco de compartilhar notícias falsas e acreditar nelas sem investigar. Essa atividade aprofunda o trabalho com a habilidade **EF04CI08** e pode ser utilizada para mobilizar a habilidade **EF04LP14**, caso o professor opte por sugerir aos estudantes que leiam notícias sobre a vacinação, como a notícia disponível em <https://g1.globo.com/saude/noticia/2025/04/08/vacina-da-griperespostas-campanha-de-imunizacao.ghtml> (acesso em: 24 jul. 2025).

Não escreva no livro.

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- identificar alguns tipos de materiais, seus usos e suas propriedades;
- compreender os conceitos de volume e de massa como propriedades da matéria;
- entender a noção de mistura, além de identificá-la e classificá-la em homogênea ou heterogênea;
- identificar os estados físicos da matéria e compreender os fatores que ocasionam as mudanças de estado;
- reconhecer que algumas transformações da matéria são reversíveis, enquanto outras são irreversíveis;
- perceber a importância da reciclagem como uma estratégia que promove a transformação de matéria e a redução de impactos ambientais.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

- » **Competências gerais da Educação Básica:** 1, 2, 4, 6 e 10.
- » **Competências específicas de Ciências da Natureza:** 1, 2, 4, 5 e 8.
- » **Competências da Computação:** 1, 3 e 4.

Habilidades

- » **Habilidades de Ciências da Natureza:** EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03.
- » **Habilidades de Arte:** EF15AR04 e EF15AR06.
- » **Habilidade de Língua Portuguesa:** EF15LP05.
- » **Habilidades de Matemática:** EF04MA04, EF04MA05, EF04MA20 e EF04MA27.
- » **Habilidade da Computação:** EF04CO06.



Prata Vitor F. da Silva/Imagens



cento e seis

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Peça aos estudantes que descrevam o que observam, leiam as informações do texto introdutório e da legenda e procurem identificar o modo como a peça apresentada na imagem foi feita. O objetivo das questões de abertura desta unidade é investigar os conhecimentos dos estudantes sobre os materiais e suas propriedades. Aproveite a primeira questão e converse com eles sobre os objetos que usamos no cotidiano, estimulando-os a pensar nos materiais de que são feitos.
- Caso tenha disponibilidade, apresente aos estudantes outras imagens de peças de cerâmica feitas pelos Waujá, e peça a eles que notem os desenhos feitos em cada uma delas. Comente que, após a modelagem, as peças passam por um processo de queima, em que a cerâmica de cor cinza adquire uma cor ocre-clara. Informe que a mudança de cor do pigmento resulta de

um processo químico que ocorre entre alguns minerais presentes na composição da argila, o oxigênio e a água.

- Aproveite o tema e pergunte aos estudantes quais materiais utilizados no processo descrito podem ser obtidos do ambiente onde os Waujá vivem. Espera-se que os estudantes citem o barro (argila) e a esponja, entre outros materiais.
- **Atividade 1:** Chame a atenção para objetos semelhantes feitos de outros materiais, como recipientes de vidro, metal e de plástico. Verifique se os estudantes sabem do que eles são feitos e como são obtidos. Essa sondagem contribuirá para a discussão da atividade 3.
- **Atividade 2:** A queima não é um processo reversível, pois causa mudanças químicas e físicas na esponja, resultando na formação de uma substância com propriedades distintas. Essa atividade permite explorar os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados

Não escreva no livro.

1. Espera-se que os estudantes comentem que essas peças podem ser usadas para armazenar alimentos, transportar água, entre outros usos.

Os comportamentos da matéria

A arte em cerâmica faz parte da cultura de diversas populações indígenas do Brasil.

Os Waujá, por exemplo, mergulham em rios para coletar argila e um tipo de esponja de água doce. Depois de secar ao Sol e de ser queimada, essa esponja passa a ser chamada de akukupe. A mistura correta de akukupe e argila proporciona resistência à cerâmica Waujá.

Para começo de conversa

- 1 Peças de cerâmica, como a mostrada na foto, podem ter que tipo de uso?
- 2 O processo de queima para transformar a esponja em akukupe, que torna a cerâmica mais resistente, pode ser revertido?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- 3 Objetos semelhantes podem ser feitos de materiais como o metal e o vidro, os quais podem ser derretidos. Por que é importante separar esses objetos quando eles não são mais necessários e destiná-los à reciclagem?

◀ Homem pintando peça de cerâmica em Gaúcha do Norte (MT). Os homens Waujá aprendem esse ofício após os 35 anos, antes participam da coleta e do processamento das matérias-primas. Já as mulheres Waujá aprendem na adolescência. Foto de 2023.

Não escreva no livro.

cento e sete

107

Os comportamentos da matéria **Unidade 4**

HABILIDADE MOBILIZADA NA ABERTURA DA UNIDADE

» (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

Para complementar

DEKAI Inaro Yanhenke – A Arte das Mulheres Baniwa. [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (21 min 59 s). Publicado pelo canal Museu do Índio. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NyWYsT1vT2w>. Acesso em: 31 jul. 2025.

O vídeo mostra um grupo de mulheres Baniwa que busca recuperar sua tradição cerâmica.

à habilidade EF04CI03. Aproveite o tema para apresentar o vídeo, ou parte dele, sugerido no box *Para complementar*. Nele, é apresentada a cerâmica feita por outro povo indígena, os Baniwa. Nesse vídeo, as mulheres Baniwa explicam, em seu idioma, o passo a passo do complexo saber da tradição cerâmica de seu povo, desenvolvido ao longo de milhares de anos e que estava em vias de desaparecimento. Como o filme é legendado, apresente cada etapa e, em seguida, pergunte aos estudantes o que eles entenderam da cena, fazendo comentários e complementações sempre que necessário. Dessa forma, eles podem se familiarizar com outros idiomas falados no Brasil.



Tomada de decisão responsável

- **Atividade 3:** Essa atividade trabalha a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**, pois trata de atitudes relacionadas à cidadania. A separação de materiais para a reciclagem sempre deve ser retomada, podendo ser abordados diferentes aspectos importantes para a sociedade, como o ambiental, o ético e o financeiro. Questionar os estudantes se no município onde vivem há coleta seletiva e se ela é realizada pelo poder público ou por cooperativas de catadores locais.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Neste capítulo, serão introduzidos alguns conceitos sobre a matéria e os materiais, abordando seus usos e como classificá-los.
- Além disso, serão apresentadas duas importantes propriedades da matéria: o volume e a massa, bem como unidades de medida bastante comuns e usadas no dia a dia, como o litro, o grama e o quilograma.
- Ao final do capítulo, serão estudadas as misturas e sua classificação em homogêneas ou heterogêneas.
- Além de reforçar o conteúdo conceitual trabalhado no capítulo, as atividades favorecem o desenvolvimento de habilidades como a identificação de misturas presentes no cotidiano com base em suas propriedades observáveis. Esse tipo de aprendizagem contextualizada pode ser eficiente, uma vez que os estudantes conseguem relacionar ao próprio dia a dia aquilo que está sendo estudado.
- A seção *Vamos ler imagens!* convida os estudantes a conhecer os gráficos de barra, uma ferramenta da linguagem matemática e da metodologia científica de importância significativa para a organização e a apresentação de dados.

CAPÍTULO

10

A matéria tem propriedades

De que são feitos os objetos que estão ao nosso redor? Que características eles têm? **Respostas pessoais.**

Matéria e material

Tudo o que nos cerca, como o ar, a água da chuva, as partes do corpo de um ser vivo, o Sol e as construções, é formado por **matéria**.

Existem diversos tipos de matéria, que formam **materiais** diferentes, como o metal, o vidro e o papel. Os materiais, por sua vez, têm **propriedades**, isto é, características próprias.

Usos dos materiais

Os materiais são utilizados para produzir diversos objetos do dia a dia. É importante conhecer as propriedades de um material e saber de que maneira ele pode ser empregado.

Por exemplo, os materiais podem ser:

- duros, como o diamante, ou macios, como o algodão;
- frágeis, como o vidro, ou resistentes, como o ferro;
- flexíveis, como alguns plásticos, ou rígidos, como as rochas.

A madeira é usada para fabricar móveis e outros objetos porque é resistente e pode ser cortada em vários formatos. O vidro é um material frágil e transparente, e o plástico é um material resistente que pode ser transparente. O vidro, assim como o plástico, é **impermeável**.



▲ O lápis é um objeto feito de madeira e grafite.



▲ A jarra de vidro e a garrafa de plástico podem ser usadas para armazenar água, pois são feitas de materiais impermeáveis.

Impermeável: que não permite a passagem da água.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** As perguntas iniciais permitem que os estudantes exponham oralmente o que sabem a respeito dos tipos de materiais. Aproveite para elaborar com eles uma lista com nomes de objetos e de materiais e suas características. Peça-lhes que sugiram para a lista um objeto de cada material citado no texto desse tema (metal, vidro, papel, madeira, plástico, lã, algodão, etc.) e um objeto para cada característica apresentada (duro, macio, frágil, resistente, etc.).
- Elementos da natureza (como os seres vivos) e objetos, aparelhos e instrumentos produzidos pelos seres humanos e utilizados no dia a dia são formados por matéria. O ar, a água e qualquer outra substância, independentemente de seu estado físico, também são constituídos

de matéria. Essa concepção de matéria foi adotada nesta coleção para adequá-la aos estudantes deste nível de ensino, evitando a utilização do conceito de átomo. As diferentes organizações da matéria no nível atômico-molecular criam uma variedade imensa de arranjos que são responsáveis pela diversidade das características e propriedades dos materiais, sejam eles provenientes da natureza, sejam produzidos pelo ser humano. De acordo com suas propriedades, os materiais são escolhidos e utilizados pelas pessoas para produzir diferentes objetos conforme a necessidade ou finalidade.

Volume e massa

A matéria apresenta duas propriedades importantes: o volume e a massa.

A matéria tem volume

Toda matéria ocupa espaço, e esse espaço é chamado de **volume**. Isso significa que o ar, apesar de invisível, ocupa espaço; portanto, apresenta volume.

O volume pode ser medido. Uma das unidades de medida usadas para quantificar o volume é o **litro**, representado pelo símbolo **L**.

A matéria tem massa

Toda matéria tem massa. A **massa** é a medida da quantidade de matéria de um objeto.

As unidades de massa mais usadas são o **grama** e o **quilograma**. O símbolo do grama é **g**, e o do quilograma é **kg**.

Para medir a massa, utiliza-se um instrumento chamado balança. Ela pode ser encontrada em estabelecimentos como farmácias e açougues.



Quanto mais massa um objeto tem, mais difícil é movê-lo, como representado na imagem.

◀ A massa maior está na bicicleta com duas crianças. O esforço do menino para pedalar é maior que o da menina porque ele está carregando a irmã.

- 1 As imagens a seguir representam uma moeda de metal de 5 g e um chumaço de algodão, também com 5 g. Qual desses objetos tem maior volume? E maior massa? Como você sabe?

Veja respostas em *Orientações didáticas*.

Ilustrações: Ralain Chiv/DIBR



◀ Moeda de metal.



◀ Chumaço de algodão.

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



Não escreva no livro.

cento e nove

109

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “VOLUME E MASSA”

» (EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

CONEXÕES

- Esse tema favorece o trabalho interdisciplinar com o componente curricular **Matemática**, mais especificamente com a unidade temática “Grandezas e medidas”, em especial a habilidade **EF04MA20**, relacionada à medição e à estimativa de massas e capacidades, utilizando as unidades-padrão de medida mais usuais.
- Auxilie os estudantes a comparar os diferentes volumes e massas, citando exemplos do cotidiano. Fale sobre o volume das embalagens de água e de suco e como é calculado o valor de frutas e de legumes nos supermercados e nas feiras.

Orientações didáticas

- O conteúdo desta página trabalha grandezas e medidas sob a perspectiva matemática. São apresentados os conceitos de volume e de massa e algumas unidades de medida.
- Durante a explicação do conceito de massa, é esperado que os estudantes o relacionem com a ideia de quanto um corpo pesa. Essa associação é importante, pois, no cotidiano, os termos “massa” e “peso” costumam ser utilizados como equivalentes. Nesta etapa do ensino, não é necessário diferenciar massa e peso, mas, se considerar pertinente, comente brevemente que massa e peso têm definições diferentes, mas estão relacionados, e que podemos afirmar que quanto maior a massa, mais pesado é um corpo.

- **Atividade 1:** Ambos têm a mesma massa (5 g). O chumaço de algodão apresenta volume maior, pois ocupa mais espaço. A relação entre a massa e o volume é a densidade. Corpos mais densos apresentam muita massa em um volume pequeno, enquanto corpos menos densos têm grande volume em relação à sua massa.

Na prática

Balança de dois copos

Nesta atividade, você vai construir uma balança para comparar as massas de objetos diferentes.

Você vai precisar de:

- um cabide de roupas
- linha ou barbante
- dois cliques para papel
- dois copos descartáveis
- régua
- tesoura com pontas arredondadas
- moedas, borrachas, apontadores ou outros objetos que caibam nos copos

Como fazer

1. Corte dois pedaços de barbante com cerca de 25 cm de comprimento.
2. Passe uma ponta do barbante por dentro do clipe para papel e dê um nó.



Kézia Trentini/DIBR



Kézia Trentini/DIBR

Atenção!

Tenha cuidado ao abrir o clipe, para não se ferir, ou peça a ajuda do professor.

3. Amarre a outra ponta na base do cabide.



Kézia Trentini/DIBR

4. Com a tesoura, faça um pequeno corte na lateral do copo, perto da borda.



Kézia Trentini/DIBR

Orientações didáticas

- Auxilie os estudantes na construção da balança de dois copos, principalmente nas etapas 4 e 5, que envolvem o uso de materiais cortantes e perfurantes.
- Oriente os estudantes para que tenham cuidado ao colocar a borracha e outros materiais nos copos, pois a balança é frágil.
- Certifique-se de que os pares de materiais utilizados (barbante, copos e cliques) sejam iguais para que as alterações observadas na balança se relacionem apenas com a diferença de massa entre os objetos comparados. No entanto, caso algum estudante sugira que as alterações se devem também a pequenas diferenças entre os materiais utilizados ou a alguma etapa que não foi elaborada exatamente como o enunciado, aceite sua manifestação. A reflexão sobre essas questões

é bem-vinda, já que diz respeito ao fazer científico e à importância da metodologia, como o controle de variáveis, na realização de experimentos.

4. A balança deve manter a posição de equilíbrio, como observado quando a mesma massa foi colocada na atividade 2.

5. Abra o clipe e passe a ponta do clipe aberto pelo corte que você fez no copo. Repita os procedimentos 2, 3, 4 e 5 com o outro copo.



6. Pendure o cabide na maçaneta de uma porta ou em um prego previamente fixado na parede. Observe na ilustração a posição em que o cabide deve ser pendurado.



7. Mova os barbantes até que a base do cabide fique na horizontal.

Para finalizar

1. Desenho do estudante. A balança deve ficar inclinada para o lado do copo em que foi colocada a borracha.

- 1 Coloque uma borracha escolar em um dos copos. No caderno, faça um desenho para representar como ficou a balança.
- 2 O que você deve fazer para que a balança fique equilibrada novamente? Teste sua ideia e descreva o que ocorreu para um colega. *Resposta pessoal.*
- 3 Quantos cliques para papel são necessários para equilibrar a balança quando, em um dos copos, há um apontador? Teste sua ideia e compartilhe o resultado com os colegas. *Resposta pessoal.*
- 4 O que vai acontecer com a balança se você colocar uma moeda de 10 centavos em cada copo? Que evidência observada no experimento pode justificar sua resposta? Responda no caderno.

Para explorar

A balança de Lavoisier. *Ciência Hoje das Crianças*. Disponível em: <https://chc.org.br/a-balanca-de-lavoisier/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

Leia o texto e conheça Antoine Lavoisier, uma das personalidades importantes da história da ciência, e descubra como ele usou a balança para investigar os materiais.

Não escreva no livro.

cento e onze

111

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Essa atividade envolve o registro do resultado observado na prática, que deve ser feito por meio de desenho, uma forma comum de relatar observações científicas. Oriente os estudantes para que sejam bem detalhistas nos desenhos e representem fielmente o que foi observado.
- **Atividade 2:** Espera-se que os estudantes coloquem um objeto de massa semelhante à da borracha no outro copo. Caso eles coloquem um objeto de massa diferente, provavelmente não encontrarão a posição de equilíbrio. Permita que eles reflitam em conjunto, formulando hipóteses e testando-as na prática. Oriente-os para que sempre registrem as hipóteses e o resultado do teste, pois isso pode ajudá-los a prosseguir com os experimentos.

Não escreva no livro.

- **Atividade 3:** Incentive os estudantes a levantar hipóteses sobre a forma de equilibrar a balança usando os cliques e o apontador. Estimule-os a refletir, não apenas fazendo suposições, mas considerando as características desses objetos. Certifique-se de que os estudantes não desvalorizem as hipóteses descartadas, pois negar hipóteses é próprio do processo de construção do conhecimento científico e essencial para sua ampliação.
- **Atividade 4:** Nessa atividade, espera-se que os estudantes relembrem o conceito de evidência e reflitam sobre o que observaram durante o experimento para identificar evidências que possam justificar suas respostas. Destaque a importância da evidência na ciência. São as evidências, os dados ou as observações sistêmicas que permitem suportar ou refutar hipóteses científicas. Ao final, considere comple-

mentar a atividade experimental com o uso de uma balança, como sugerido em *Atividade complementar*.

- Se possível, leia com os estudantes ou incentive a leitura do material sugerido no Boxe *Para explorar*. Esse texto ajuda os estudantes a perceber que a ciência se faz, também, com observação e medição. Aproveite para conversar com a turma sobre a importância de pesar os materiais e como isso pode ajudar a entender as misturas, que serão estudadas na sequência.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “MISTURAS”

» (EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

Misturas

Você já parou para pensar nas misturas presentes em seu cotidiano?

O ar que respiramos, o leite que bebemos e as ruas por onde caminhamos são, em sua maioria, misturas, ou seja, são compostas de várias **substâncias**.

Substância: porção da matéria com um único tipo de constituinte.

Observando as misturas, é possível perceber que elas apresentam características físicas diferentes. Por isso, elas podem ser classificadas em dois tipos: misturas homogêneas e misturas heterogêneas.

As **misturas homogêneas** são aquelas que têm a mesma aparência em toda a sua extensão, tanto a olho nu quanto com o auxílio de algum instrumento de ampliação de imagem, como um microscópio.



▲ Água da piscina.



▲ Água mineral.

A água da piscina, a da torneira e também a água mineral são misturas homogêneas. O vinagre que usamos para temperar a salada, o detergente, o óleo vegetal e a panela de aço também são exemplos de misturas homogêneas.



▲ Panela de aço.



▲ Vinagre branco e óleo vegetal.

Orientações didáticas

- Antes de abordar as misturas homogêneas e as heterogêneas, peça aos estudantes que observem as imagens desse tema, descrevendo os componentes observáveis nas misturas.
- Explique aos estudantes o significado das palavras “homogêneo” e “heterogêneo” e, se possível, mostre outras imagens de misturas presentes no cotidiano. Você pode sugerir a eles que procurem os significados desses termos em um dicionário, mobilizando a habilidade **EF04LP03** do componente curricular **Língua Portuguesa**, ao localizar palavras em um dicionário para esclarecer significados, reconhecendo o mais plausível para o contexto que deu origem à consulta. Essa tarefa também favorece o trabalho com a habilidade **EF04CI01**.

As **misturas heterogêneas** são aquelas que apresentam mais de uma aparência identificável.

Um copo de água da torneira é uma mistura homogênea. Porém, quando adicionamos algumas gotas de óleo ou de azeite na água, podemos perceber duas aparências distintas; por isso, essa mistura é classificada como uma mistura heterogênea.

Uma salada de frutas, a mistura de arroz e feijão, as nuvens no céu e a areia da praia são exemplos de misturas heterogêneas.



▲ As nuvens são misturas heterogêneas formadas por água líquida, poeira e gelo.



▲ A areia da praia tem diversos elementos visíveis e distintos.

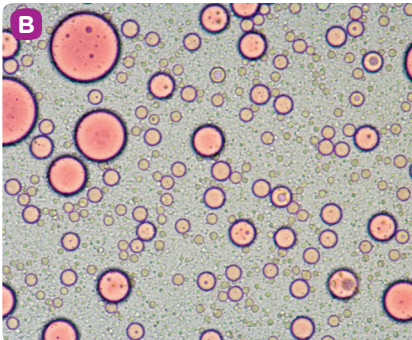
Algumas misturas podem parecer homogêneas quando observadas a olho nu, mas, quando observadas com o microscópio, por exemplo, é possível notar que apresentam mais de uma aparência.

O leite de vaca parece ser uma mistura homogênea a olho nu, porém ao analisá-lo utilizando um microscópio, é possível notar gotículas de gordura em meio ao líquido branco.

A



Andrey_Kuzmin/Shutterstock.com/DJBR



Povier And Syvada/SP/Fotostore

▲ A olho nu, o leite parece ter uma aparência única (foto **A**). Ao microscópio, porém, percebemos que ele é uma mistura heterogênea (foto **B**). A foto **B** foi obtida com um microscópio de luz, de uma amostra aumentada 300 vezes e colorida com corantes.

Não escreva no livro.

cento e treze

113

Orientações didáticas

- Ao ler sobre a gordura presente no leite, você pode mostrar aos estudantes as informações nutricionais impressas na embalagem dessa bebida. Além da gordura, o leite contém diversas outras substâncias, como proteínas e carboidratos.
- Realize com os estudantes a *Atividade complementar* sugerida nesta página. Essa atividade e o objeto digital do Livro do Estudante podem ser utilizados para avaliar a compreensão dos conceitos de mistura homogênea e de mistura heterogênea.



• Por meio do objeto digital, os estudantes podem identificar e distinguir os tipos de mistura presentes em situações geralmente comuns no cotidiano.

Atividade complementar

- Providencie quatro copos transparentes com água e quatro recipientes pequenos, como pires, cada um com uma substância diferente. Duas dessas substâncias devem ser solúveis em água (exemplos: açúcar refinado, sal refinado, achocolatado em pó, café solúvel) e as outras duas devem ser insolúveis (exemplos: areia, serragem, óleo, milho de pipoca). De frente para a turma, vá misturando cada uma das substâncias em um dos copos com água. Peça aos estudantes que classifiquem as misturas em homogêneas ou heterogêneas. Faça o experimento previamente e certifique-se das quantidades exatas das substâncias solúveis que devem ser utilizadas para que não decantem e confundam os estudantes. Essa atividade pode ser trabalhada com estudantes surdos, conforme artigo indicado no box a seguir.

Para complementar

MENDONÇA, Nislaine C. S.; OLIVEIRA, Aline P. de; BENITE, Anna M. C. O ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 39, n 4, p. 347-355, nov. 2017. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/07-RSA-88-16.pdf. Acesso em: 1º ago. 2025.

Esse artigo da revista *Química Nova na Escola* apresenta uma intervenção pedagógica utilizando Libras e o conceito de misturas como uma alternativa para o ensino de Ciências da Natureza para estudantes surdos.

HABILIDADE MOBILIZADA NA SEÇÃO VAMOS LER IMAGENS!

» (EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

CONEXÕES

- A seção oferece uma oportunidade de trabalho interdisciplinar com a componente curricular **Matemática**, retomando a leitura e a interpretação de gráficos de barras, e reforçando a habilidade **EF04MA27**. Essa habilidade é trabalhada nas atividades propostas na seção e pode ser aprofundada com a proposição de um exercício de produção de texto com a síntese da análise dos dados apresentados.



Vamos ler imagens!

Gráficos de barras

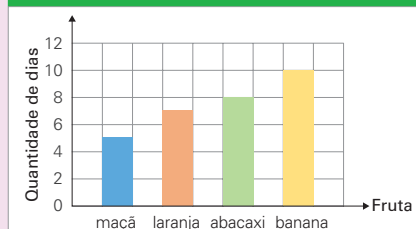
Os gráficos são recursos visuais usados para facilitar a leitura, a interpretação e a compreensão de dados numéricos. As informações representadas em um gráfico podem ser organizadas de diversas maneiras. Um exemplo é o gráfico de barras.

O **gráfico de barras** fornece dados sobre quantidades na posição vertical ou na posição horizontal. O gráfico com o título “Frutas do lanche” mostra as frutas que uma escola forneceu aos estudantes por 30 dias.

Para saber a quantidade de dias em que determinada fruta foi oferecida aos estudantes, basta encontrar o nome da fruta no **eixo horizontal** e, seguindo a altura da barra dessa fruta, ler a informação no **eixo vertical** do gráfico. A banana, por exemplo, foi oferecida aos estudantes em 10 dias. No gráfico, não é possível saber a ordem em que essas frutas foram oferecidas; há apenas a quantidade total de dias.

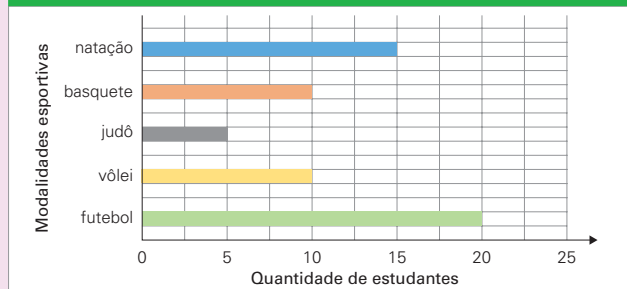
Os gráficos de barras costumam ser utilizados para expressar os resultados de pesquisas. Este gráfico, com o título “Esporte preferido”, apresenta o resultado de uma pesquisa realizada com todos os estudantes do 4º ano de uma escola.

Frutas do lanche (30 dias)



Dados obtidos em pesquisa interna da escola.

Esporte preferido



Dados obtidos em pesquisa com estudantes do 4º ano.

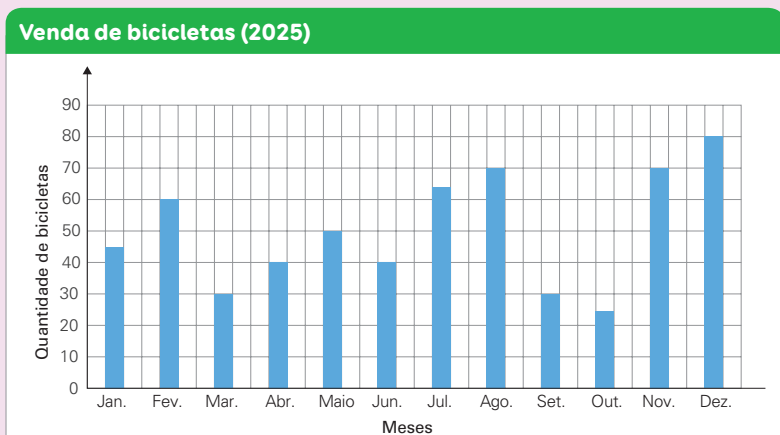
Orientações didáticas

- Os gráficos apresentados nesta seção foram elaborados com dados fictícios, elaborados para fins pedagógicos.
- A interpretação de gráficos é fundamental para a compreensão de diversos conceitos de Ciências da Natureza. Essa habilidade vem sendo trabalhada em outros capítulos da coleção; assim, alguns estudantes já podem ter mais familiaridade com esse procedimento. Ao final, para agregar conteúdo a esse estudo, considere propor a *Atividade complementar* da próxima página.

O eixo horizontal mostra a quantidade de estudantes que preferem cada uma das modalidades. A soma de todos os valores indica a quantidade total de estudantes consultados na pesquisa, uma vez que cada estudante escolheu apenas uma modalidade esportiva como favorita.

Agora é a sua vez

- 1 Releia o gráfico que mostra o resultado da pesquisa sobre os esportes preferidos dos estudantes do 4º ano de uma escola e converse com os colegas sobre as seguintes questões.
 - a. Quantos estudantes foram entrevistados no total?
Sessenta estudantes.
 - b. Qual é o esporte preferido pela maioria dos estudantes?
Futebol.
 - c. Qual é o esporte preferido pela minoria dos estudantes?
Judô.
- 2 Este gráfico representa a quantidade de bicicletas que uma fábrica vendeu durante o ano de 2025.



Dados obtidos de lojas que vendem as bicicletas produzidas pela fábrica.

Sobre o gráfico apresentado, responda às questões no caderno.

- a. Qual é o título do gráfico? **Venda de bicicletas (2025).**
- b. Qual é a quantidade total de bicicletas vendidas ao longo do ano?
A quantidade total é 605.
- c. Em quais meses a quantidade de bicicletas vendidas foi igual?
Março e setembro; abril e junho; agosto e novembro.
- d. Em qual mês foram vendidas mais bicicletas?
Dezembro.
- e. Em qual mês foram vendidas menos bicicletas?
Outubro.
- f. Qual é a fonte dos dados apresentados no gráfico?
Lojas que vendem as bicicletas produzidas pela fábrica.

Não escreva no livro.

cento e quinze

115

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Destaque que o texto anterior explica que a quantidade total de estudantes consultados na pesquisa pode ser obtida pela soma de todos os valores do gráfico, já que cada estudante escolheu apenas uma modalidade como preferida.
- **Atividade 2:** Essa atividade permite avaliar se os estudantes conseguem obter as informações fornecidas pelo gráfico com base na análise de seus diversos componentes. Para ampliá-la, você pode propor a eles que busquem identificar a média de bicicletas vendidas por mês ao longo do ano. Auxilie-os nesse cálculo e, caso seja possível, trabalhe em conjunto com o componente curricular **Matemática**. Os dados apresentados nessa atividade podem ser excelentes para discutir a importância dessas representações para diversas atividades – nesse caso, o

gráfico serve de parâmetro à fábrica de bicicletas, que pode, com base nesses dados, planejar o número de bicicletas que devem ser produzidas e seu custo no ano seguinte.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Organize os estudantes em grupos e peça-lhes que proponham um tema para uma pesquisa a ser realizada na escola. Auxilie-os no planejamento e nos eventuais problemas que surgirem durante a coleta dos dados. Por fim, certifique-se de que eles consigam organizar os dados em gráficos. Exponha os resultados em murais na escola a fim de propiciar o envolvimento da comunidade escolar.

HABILIDADE AVALIADA NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

» (EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

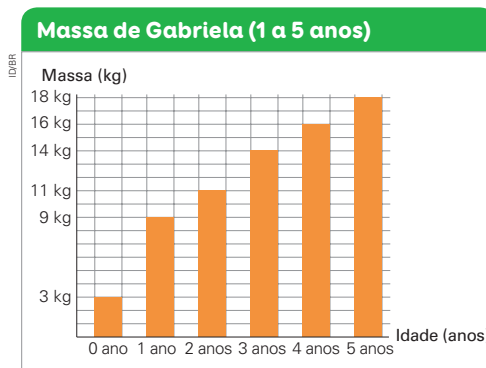
Aprender sempre

- 1 Separe embalagens de cinco produtos, como alimentos e produtos de higiene e de limpeza. No caderno, faça uma tabela como a do exemplo, acrescentando novas linhas, e preencha-a com as informações das embalagens que você selecionou.

Respostas variáveis.

Produto	É medido em...	Quantidade
suco	volume	1 L
arroz	massa	2 kg

- 2 Conhecer a massa de uma criança é uma maneira de saber se ela está se desenvolvendo de maneira adequada. Leia o gráfico que mostra a massa de Gabriela desde o nascimento até os 5 anos, e responda às questões no caderno.



- a. Qual era a massa de Gabriela aos 4 anos?
16 kg.
- b. Desde o nascimento até os 5 anos, a massa de Gabriela aumentou, diminuiu ou permaneceu a mesma? Explique a sua resposta.

Aumentou. Os estudantes devem notar que a barra correspondente à massa de Gabriela fica maior a cada ano.

Dados obtidos pelo médico de Gabriela.

- 3 Marcos colocou suco de laranja em um copo e adicionou três cubos de gelo. Agora, ele vai colocar mais um cubo de gelo no copo de suco, como mostra a imagem.

- Sabendo que o suco e o gelo têm volume e não podem ocupar o mesmo lugar no espaço, o que vai acontecer quando o quarto cubo cair no copo?

O conteúdo do copo deve transbordar, pois o gelo ocupará o lugar de parte do suco.

Marcos adicionou três cubos de gelo, e o copo ficou cheio.



Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Oriente os estudantes a comparar entre si os dados levantados e a perceber quais tipos de produto são quantificados pelo volume e quais são pela massa. Pergunte se eles já tinham notado essas informações nas embalagens e oriente-os sobre a importância de observar a quantidade dos produtos durante as compras.
- **Atividade 2:** Nessa atividade, você pode incentivar os estudantes a perguntar aos familiares se eles têm registros do crescimento deles ao longo dos anos. Proponha-lhes que construam um gráfico semelhante ao da atividade com os dados que coletarem.
- **Atividade 3:** Nessa atividade, os estudantes devem reconhecer que o gelo e o suco são formados por matéria e que,

portanto, têm volume e ocupam espaço. Chame a atenção dos estudantes para as informações apresentadas no enunciado e na legenda da imagem, que indicam que o copo já estava cheio. Caso seja possível, realize uma demonstração em sala de aula ou peça aos estudantes que a façam em casa. Incentive-os a avaliar se havia algo no espaço do copo que foi ocupado pelos três primeiros cubos de gelo. A ideia é que os estudantes percebam que aquele espaço não estava “vazio”, ele estava ocupado pelo ar, que, por ser composto de matéria, também tem massa e volume.

- 4 Analise estas imagens e responda no caderno: Qual desses materiais é classificado como mistura homogênea? **A moeda.**



ImageDB/Stock/Getty Images



ImageDB/Stock/Getty Images

Representação sem proporção de tamanho entre os elementos.



Banco Central do Brasil. Fotografia: Carlos Henrique de Moraes/Imagem.com/IDBR



metals12/Shutterstock.com/IDBR

- 5 Observe as imagens das balanças **A** e **B**. Em cada um dos pratos delas, estão representadas as massas dos produtos que serão comparadas. Responda às questões no caderno.



Ilustrações: Raitan Ony/IDBR

- a. O que vai acontecer com os pratos depois que os pacotes de açúcar forem colocados sobre os pratos da balança **A**?
O prato da direita ficará mais baixo porque o pacote de açúcar tem massa maior.
b. Como estão os pratos da balança **B**? Explique por que isso aconteceu.
Estão equilibrados porque os dois pacotes de farinha têm massas iguais.

- 6 Antigamente, as garrafas de refrigerante eram feitas de vidro. Hoje, a maioria é feita de plástico. Sobre isso, responda:



- a. Que vantagens e desvantagens as garrafas de vidro apresentam em relação às de plástico?
Veja resposta em Orientações didáticas.
b. O que você e sua comunidade poderiam fazer para diminuir o impacto ambiental das desvantagens descritas no item a)?
Resposta pessoal. Sugestão: Coleta seletiva.

Não escreva no livro.

cento e dezessete

117

Orientações didáticas

- **Atividade 4:** Oriente os estudantes a tentar identificar os diferentes materiais que formam cada mistura, retomando a habilidade **EF04CI01**. Isso pode ser feito nas imagens do copo, da salada de frutas e da rocha. Apenas o material que forma a moeda pode ser classificado como uma mistura homogênea. Caso os estudantes ainda apresentem alguma dificuldade para resolver a atividade, proponha a *Atividade complementar* indicada nesta página, auxiliando-os e esclarecendo eventuais dúvidas.
- **Atividade 5:** Ajude os estudantes a usar corretamente conceitos como maior, menor, igual, etc. Pode-se retomar as ideias trabalhadas na seção *Na prática*.
- **Atividade 6a:** Os estudantes podem responder que as garrafas de vidro

Não escreva no livro.

quebram e são mais pesadas, mas podem ser retornáveis, gerando menos lixo; já as garrafas plásticas são mais fáceis de transportar e são duráveis, mas, se não forem recicladas, originam muito lixo e demoram para se decompor.



Tomada de decisão responsável

- **Atividade 6:** Um dos materiais mais comuns usados nas embalagens de alimentos industrializados é o plástico. Pergunte o que os estudantes sabem sobre a decomposição do plástico e os problemas ambientais gerados pelo seu descarte no ambiente. Aproveite para valorizar atitudes de respeito à natureza, destacando nossa responsabilidade na conservação e na manutenção do ambiente para as próximas gerações, trabalhando, assim, a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo dá continuidade aos estudos sobre a matéria. Nele, apresentam-se os estados físicos da matéria e as mudanças que podem ocorrer entre eles.
- Os temas desenvolvidos são contextualizados em situações cotidianas, como ilustrado pela criança que, ao encher uma bexiga, demonstra o fato de que um gás não tem formato definido. Essa mesma situação permite retomar a ideia de volume, trabalhada no capítulo anterior.
- Na seção *Vamos ler imagens!*, imagens de satélite da Antártida são utilizadas para chamar a atenção dos estudantes sobre o derretimento do gelo nessa região.

CAPÍTULO

11

Estados físicos da matéria

Você já pensou por que é possível segurar um livro, mas não é possível segurar uma porção de suco? **Espera-se que os estudantes levantem algumas hipóteses, como o livro ser duro e o suco escorrer pelas mãos.**

Sólido, líquido ou gasoso

A matéria pode ser sólida, líquida ou gasosa. Esses são alguns dos estados físicos em que a matéria é encontrada na natureza.

No estado **sólido**, a matéria tem forma definida. Muitos objetos ao nosso redor têm forma definida, como a bola de futebol, os óculos e o caderno.

No estado **líquido**, a matéria não tem forma definida. Os líquidos tomam a forma do **recipiente** em que estão. Água, leite, suco e óleo são exemplos de líquidos.

Recipiente: objeto que pode conter algo, como o copo, a jarra e o pote.



Os cubos de gelo, que são água no estado sólido, têm a forma do molde em que foram feitos.



A água no estado líquido apresenta formas diferentes no copo e na jarra, pois ela assume a forma do recipiente em que foi colocada.

No estado **gasoso**, a matéria também não tem forma definida. Nesse estado, ela ocupa todo o recipiente em que é colocada. O ar é um exemplo de matéria no estado gasoso. Apesar de invisível, o ar é uma mistura de gás oxigênio, vapor-d'água e outros gases.

Quando sopramos a bexiga, o ar que sai do nosso corpo é capaz de preencher e tomar a forma da bexiga.



Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** A pergunta inicial permite que os estudantes conversem sobre as características da matéria. Aproveite para perguntar a eles sobre a forma e o volume do ar e de uma porção de suco, por exemplo, e se o volume desses materiais se altera quando mudamos de recipiente.
- Comente com a turma que a água é a única substância conhecida que, nas condições naturais da Terra, pode ser encontrada nos três estados físicos da matéria.
- Compreender que existe matéria no estado gasoso pode ser um desafio, pois os gases presentes no nosso cotidiano, que compõem o ar, são invisíveis. Tendo isso em mente, peça aos estudantes que analisem a foto da criança enchendo a

bexiga. Pergunte aos estudantes do que é formado o ar. Depois, explique que o ar é formado por matéria e, portanto, tem massa e ocupa espaço; a bexiga aumenta de tamanho e fica com maior massa porque está cheia de ar.

1 Reúna-se com um colega e, juntos, escrevam no caderno dois exemplos de materiais encontrados em cada estado físico: sólido, líquido e gasoso. **Respostas variáveis.**

2 Qual destes pneus precisa de maior volume de ar para ficar cheio? Justifique sua resposta no caderno. **O pneu da foto A, pois ele é maior do que o pneu da foto B. Logo, precisa de maior volume de ar em seu interior para ficar cheio.**

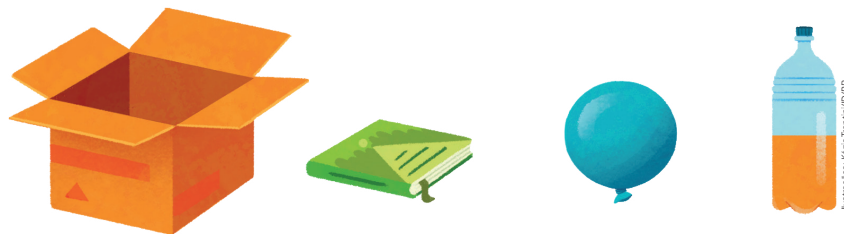
3b. Mudando o suco para um recipiente menor que caiba na caixa. O suco é líquido e muda de forma de acordo com o recipiente que o contém.



3 Você precisa colocar estes três objetos dentro de uma caixa para transportá-los:

- um livro;
- uma bexiga com um pouco de ar;
- uma porção de suco.

3c. O livro, o suco e, por fim, a bexiga. O livro é sólido e o suco, apesar de ser líquido, está em um recipiente sólido, então esses dois objetos são mais difíceis de acomodar na caixa. Por último, a bexiga, que contém ar e pode mudar de forma e ser comprimido.



Sabendo que a caixa é menor do que a garrafa de dois litros em que está a porção de suco, responda no caderno:

- Qual desses objetos não pode mudar sua forma para caber dentro da caixa? Justifique sua resposta.
O livro não muda de forma porque é um material sólido.
- Se a garrafa de dois litros é maior do que a caixa, como você pode colocar a porção de suco dentro da caixa?
- Em qual ordem você colocaria os três objetos dentro da caixa para garantir que todos caibam? Justifique sua escolha citando os estados físicos desses materiais.

Não escreva no livro.

cento e dezenove

119

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Se necessário, ajude os estudantes a encontrar os exemplos. Aproveite e peça a eles que justifiquem as próprias escolhas com base nas características dos materiais.
- **Atividade 2:** Essa atividade retoma o conceito de volume trabalhado no capítulo anterior. Oriente os estudantes a analisar as fotos e comparar os dois pneus, identificando qual tem maior volume.
- **Atividade 3:** Essa atividade propõe uma situação-problema com o objetivo de estimular os estudantes a refletir sobre o estado físico dos materiais, relacionando-o com a forma e o volume. No item **a**, os estudantes podem responder que a garrafa de suco também não muda de forma. Se isso ocorrer, explique que o que precisa ser colocado na caixa é a

porção de suco. No item **b**, reforce que o objetivo é transportar o suco, não necessariamente no recipiente em que ele é apresentado na imagem. Reforce que o líquido toma a forma do recipiente, mas mantém o seu volume. Como o suco não ocupa toda a garrafa, pode ser colocado em um recipiente de menor volume do que a garrafa de dois litros. No item **c**, aproveite para explicar que os gases, como o ar, podem ser comprimidos.

Não escreva no livro.

Diversidade e inclusão

Deficiência intelectual

- O estudante com deficiência intelectual vai desenvolver o aprendizado dos estados físicos da água por meio de um conteúdo adaptado de modo simplificado. É importante usar como eixos a linguagem simples, o apoio visual e a prática concreta, apresentando o conteúdo principal do livro de forma significativa e respeitando o ritmo, as habilidades e a forma de aprender desse estudante.
- Atividades práticas com objetos reais ou imagens grandes podem ajudar na compreensão do conteúdo. Assim, uma sugestão é utilizar, para apoio visual, um quadro com pictogramas e atividades com vivências concretas, como tocar no gelo, ver o vapor e beber água.
- Recursos audiovisuais com o uso de aplicativos gratuitos – especialmente se forem visuais, interativos, simples e em português – podem auxiliar no processo de aprendizagem. No entanto, é recomendado usar um aplicativo por vez, com bastante repetição e reforço positivo.
- Para estudantes com escrita funcional, as atividades escritas podem ser adaptadas, por exemplo, para atividades de preenchimento de lacunas. Permita também respostas orais, desenhos, dramatização ou por escolha de figuras.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO”

» (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

Mudanças de estado físico

A matéria pode mudar de um estado físico para outro. Um dos fatores que provocam a mudança de estado é o aumento ou a diminuição da temperatura.

Quando são **congelados**, os líquidos passam para o estado sólido. Essa mudança é provocada pela diminuição da temperatura. É o que acontece com líquidos colocados no congelador, por exemplo.

O congelamento pode acontecer também em ambientes muito frios: a água presente na atmosfera pode se transformar em minúsculos cristais de gelo, formando a neve, ou em blocos de gelo, formando o granizo.

Já a água congelada, quando é aquecida, pode **derreter** e voltar para o estado líquido.

Isso também acontece com o metal exposto a altas temperaturas. Quando o bronze é aquecido, por exemplo, ele passa para o estado líquido e assume a forma do recipiente em que é colocado. Ao esfriar, volta para o estado sólido no mesmo formato do recipiente.

A água líquida também pode **evaporar**, isto é, pode se transformar em vapor. Isso significa que ela passa para o estado gasoso. Como já estudamos, o vapor-d'água é invisível e está presente no ar que respiramos.

O vapor-d'água, quando resfriado, transforma-se em água líquida. Essa mudança de estado pode ser notada, por exemplo, durante o banho, quando o vapor-d'água forma gotículas no espelho ou na parede do banheiro.



▲ Metal no estado líquido em alta temperatura é colocado no molde. Ao esfriar, ele volta ao estado sólido no mesmo formato do molde.



▲ Quando estão no varal, as roupas secam porque a água passa para o estado gasoso, ou seja, transforma-se em vapor.

Orientações didáticas

- A água foi adotada como principal exemplo nesse tema por ser a única substância encontrada nos três estados físicos na natureza. Espera-se, assim, que os estudantes tenham mais facilidade em compreender as mudanças de estado físico dos materiais.
- No nível do mar, a temperatura de fusão do gelo (temperatura na qual ele derrete) é 0 °C. Já a temperatura de ebulição da água (temperatura na qual ela ferve) é 100 °C.
- Ao trabalhar esses conteúdos, solicite aos estudantes que relatem suas experiências com as mudanças de estado físico da água, como o derretimento de um cubo de gelo. Verifique se eles conhecem outras substâncias que mudam de estado físico; um exemplo frequentemente

encontrado no cotidiano é a parafina, material utilizado na produção de velas.

- Observe se os estudantes compreendem que os outros materiais presentes em nosso cotidiano são encontrados em determinados estados físicos, mas podem mudar de estado, caso sejam submetidos a processos de aquecimento ou de resfriamento.

- 1 Analise o que está sendo feito com o suco, conforme representado na foto, e responda às questões no caderno.



- Qual é o estado físico do suco que está sendo despejado na forma? **Estado líquido.**
 - Depois de preenchida com o suco, a forma será colocada no congelador. O que vai acontecer com o suco depois de algumas horas no congelador? **É provável que o suco esteja muito gelado e já apresentando sinais de congelamento.**
 - Que tipo de mudança de estado físico vai ocorrer? Por quê? **O suco vai passar do estado líquido para o estado sólido, ou seja, vai ocorrer o congelamento.**
- 2 Identifique o granizo na foto e, no caderno, responda ao que se pede.



◀ Granizo acumulado em gramado no município de Curitiba (PR). Foto de 2020.

- Qual é o estado da água que forma o granizo? **Estado sólido.**
- O que vai acontecer com o granizo depois de algum tempo? **O granizo vai derreter.**
- Por que isso acontece? **O granizo em estado sólido recebe calor do ambiente e derrete, passando para o estado líquido.**

Para explorar

Os estados da matéria e as mudanças de estados da matéria – Sólido, líquido e gasoso.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MtI4nfn7Ra8>. Acesso em: 30 jul. 2025.

Assista ao vídeo e saiba mais sobre as mudanças de estados da matéria.

Não escreva no livro.

cento e vinte e um

121

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Solicite aos estudantes que caracterizem os dois estados físicos do suco mostrados nessa situação. Pergunte a eles se já fizeram ou acompanharam algum adulto preparando sorvete ou suco congelado (popularmente chamado de geladinho, sacolé ou dindim, entre outros) e peça-lhes que descrevam o que observaram durante o preparo e o consumo, destacando as mudanças de estado físico. Dessa forma, mobiliza-se a habilidade **EF04CI02**.
- **Atividade 2:** Deixe os estudantes relatarem para o restante da turma as experiências deles com o granizo, para depois responderem à atividade. Se julgar pertinente, explique a eles que o granizo se forma em nuvens de grandes altitudes, em que a temperatura é muito

baixa, provocando o congelamento da água. Essa atividade promove a habilidade **EF04CI02**.

Não escreva no livro.

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO VAMOS LER IMAGENS!

- » (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- » (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).



Vamos ler imagens!

Imagens de satélite

As fotografias aéreas são feitas com câmeras especiais, posicionadas, por exemplo, em aviões, balões e *drones*, e mostram locais vistos do alto. Já os satélites, equipamentos criados pelo ser humano para orbitar a Terra, podem ser utilizados para mostrar locais terrestres vistos de altitudes mais elevadas. Eles geram fotos em ângulos mais amplos, mas com menos detalhes quando comparadas às fotografias aéreas.

Para monitorar certos fenômenos naturais que ocorrem nos continentes, como a formação de gelo na Antártida, quais imagens você acha que são as mais indicadas?

A Antártida é a região mais fria da Terra e tem um papel fundamental como regulador térmico do planeta, influenciando o clima e as condições de vida na Terra. Nessa região estão as maiores reservas de gelo e de água doce terrestres. Como se trata de uma área continental, o monitoramento do gelo é feito por meio de imagens de satélite.



◀ Antártida vista do espaço, com parte do oceano e nuvens. Imagem de satélite obtida em 2014.

Os satélites podem captar imagens de um continente inteiro, gerando fotografias menos detalhadas. Nelas, os corpos d'água, como rios, lagos e oceanos, podem ser facilmente identificados. Em geral, eles aparecem na cor preta ou azul-escuro. A água congelada – neve e gelo – é branca, cinza e, às vezes, levemente azulada. As nuvens são brancas e cinza e tendem a ter texturas parecidas como quando são vistas do solo. Elas e as montanhas podem projetar sombras no solo.

Orientações didáticas

- Leia o texto com os estudantes, verificando o entendimento de termos e conceitos como “altitude” e “ângulo”. Se necessário, faça pausas para sanar as dúvidas.
- Comente que as imagens de satélite existem há poucas décadas. Esse é um bom momento para perguntar aos estudantes como o monitoramento do gelo era feito antes das imagens de satélite e comentar algumas técnicas. Informações sobre o tema, tanto do Ártico como da Antártida, podem ser obtidas no box *Saiba mais* da página 123.
- Certifique-se de que os estudantes identificam nas imagens as características descritas no texto e se conseguem, por meio da comparação entre elas, notar a redução da área de gelo retratada. Espere-se que eles notem que a camada de gelo se tornou mais fina, menos espessa.

- **Atividade 1:** Aproveite essa atividade para discutir os estados físicos da água e como eles se relacionam com o ciclo da água, trabalhando aspectos da habilidade **EF04CI02**. No item **a**, explore a elaboração de legendas para as imagens. Os estudantes podem indicar a água em estado líquido em azul-escuro, e a água em estado sólido em branco, por exemplo. No item **b**, eles devem mencionar que houve uma redução na espessura de parte da área da geleira (branco). Nesse trecho, houve um aumento na área ocupada pelo oceano (azul-escuro). Assim, eles devem identificar uma mudança de estado físico da água, do estado sólido para o estado líquido, e devem atribuir essa mudança de estado a um aumento de temperatura.
- **Atividade 2:** Essa atividade possibilita explorar a leitura de imagens de forma

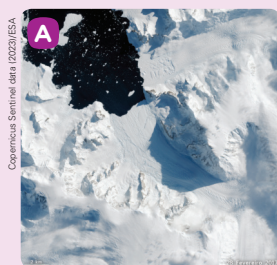
comparativa. Caso os estudantes apresentem dificuldade, proponha uma atividade simples, com o uso de câmeras fotográficas de aparelhos celulares. Você pode providenciar um ou mais cubos de gelo sobre um prato e pedir aos estudantes que tirem fotos do alto, em diferentes alturas. Esse exato procedimento deve ser repetido a cada intervalo de 5 minutos, até que o gelo derreta. Ao final, peça que comparem as fotos tiradas de diferentes alturas. Verifique se eles notam que, quanto mais próximo do objeto, menor o ângulo de visão e maior ele parece. Depois, comparem as fotos obtidas em cada altura, nos diferentes intervalos.

- **Atividade 3:** No item **a**, os estudantes devem identificar, no texto, as causas atribuídas ao derretimento do gelo na Antártida, com base no monitoramento do gelo nas últimas décadas, via satélite.

Agora é a sua vez

1a. Os estudantes podem usar um símbolo ou uma cor para indicar a água dos oceanos em estado líquido e outro(a) para indicar a água das geleiras em estado sólido.

- 1 Os satélites medem a concentração e, em alguns casos, a espessura do gelo no mar. Esses dados ajudam a monitorar alterações ao longo do tempo. Compare as fotos **A** e **B** e responda às questões no caderno:



1b. Os estudantes podem mencionar que houve uma redução na espessura de parte da área da geleira (branco). Nesse trecho houve um aumento na área ocupada pelo oceano (azul-escuro).

Geleira Cadman em fevereiro de 2017 (A) e em novembro de 2023 (B).

- a. Identifique os estados físicos da água nas imagens **A** e **B**, indicando-a por meio de legendas.
- b. Que diferenças você nota entre as imagens obtidas nos anos de 2017 e 2023? Como você explica essas diferenças?

- 2 Retome as imagens desta página (**A** e **B**) e a imagem da página anterior. Compare-as e responda no caderno: Qual delas foi obtida de um ponto mais distante da Terra? Explique. **A imagem da página anterior foi obtida de um ponto mais distante da Terra, enquanto as imagens A e B foram obtidas de um ponto mais próximo.**

- 3 Leia parte do texto da reportagem que acompanha as imagens mostradas na atividade 1. Em seguida, converse com os colegas.

A plataforma de gelo Cadman, na costa ocidental da Antártica, tem sofrido reduções massivas desde 2018. [...] [Uma] pesquisa feita pela Universidade de Leeds, na Inglaterra, identificou que, de 2018 a 2021, a plataforma enxugou em 8 km a sua extensão. [...]

De acordo com os pesquisadores, a principal causa do derretimento da Cadman é o aquecimento dos oceanos, que chegaram a marcar 2 °C acima da temperatura esperada em 2018.

Geleira da Antártica perde 216 bilhões de toneladas de gelo por ano; antes e depois. *O Globo*, Rio de Janeiro, 29 nov. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/fotogalerias/noticia/2023/11/29/geleira-da-antartica-perde-216-bilhoes-de-toneladas-de-gelo-por-ano-antes-e-depois.ghtml>. Acesso em: 30 jul. 2025.

3a. De acordo com os pesquisadores, a principal causa do derretimento da Cadman é o

- a. De acordo com o texto, qual é a causa do derretimento da Cadman? **aquecimento dos oceanos.**

- b. Quais são as prováveis consequências do derretimento de geleiras? **Resposta variável.**

- c. Em sua opinião, seria possível obter fotos semelhantes às de 2017 no futuro? O que é preciso para que isso ocorra? **Resposta pessoal.**

Não escreva no livro.

cento e vinte e três

123

Certifique-se de que eles notem que, além do derretimento do gelo, também tem sido constatado um aumento da temperatura dos oceanos, dado que permite explorar a habilidade **EF04CI02**. No item **b**, os estudantes devem refletir sobre as consequências dos processos de degelo e de aumento da temperatura dos oceanos, como a elevação do nível do mar e as alterações no clima da Terra. Já no item **c**, utilize a habilidade **EF04CI03** para especular sobre formas de reverter o processo de derretimento do gelo e evitar muitas dessas consequências.

Não escreva no livro.

Saiba mais**Monitoramento do gelo marinho**

Leia sobre o monitoramento do degelo ao longo do tempo.

Datados de 870 d.C., registros intermitentes reunidos pelos vikings registram o número de semanas por ano em que havia gelo ao longo da costa norte da Islândia. Outros registros dispersos do gelo marinho do Ártico datam de [...] quando os marinheiros registravam as rotas marítimas do Hemisfério Norte. Os registros globais de temperatura do ar datam da década de 1880 e podem oferecer [...] [indícios] para as condições do gelo marinho do Ártico; [...] O Instituto de Pesquisa Ártica e Antártica da Rússia compila mapas de gelo desde 1933.

[...]

Na Antártida, os dados anteriores à era dos satélites são [...] escassos. Para estender o registro histórico do gelo marinho do Hemisfério Sul, os cientistas têm investigado dois tipos de indicadores. Uma referência são os registros mantidos por baleeiros antárticos desde a década de 1930, que documentam a localização de todas as baleias capturadas. Como as baleias tendem a se reunir e se alimentar perto da borda do gelo marinho, suas localizações podem ser um indicador da extensão do gelo.

Um segundo indicador é a detecção de compostos orgânicos derivados do fitoplâncton em núcleos de gelo da Antártida. Como o fitoplâncton cresce mais abundantemente ao longo das bordas do gelo, a concentração de compostos contendo enxofre tem sido proposta como um indicador da distância que a borda do gelo se estende do continente. Atualmente, apenas o registro de satélite é considerado suficientemente confiável para estudar as tendências do gelo marinho antártico.

MONITORING sea ice. Nasa Earth Observatory, 16 set. 2016. Tradução nossa. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/SeaIce/page2.php>. Acesso em: 1º ago. 2025.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

» (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

» (EF15LP05) Planejar, com a ajuda do professor, o texto que será produzido, considerando a situação comunicativa, os interlocutores (quem escreve/para quem escreve); a finalidade ou o propósito (escrever para quê); a circulação (onde o texto vai circular); o suporte (qual é o portador do texto); a linguagem, organização e forma do texto e seu tema, pesquisando em meios impressos ou digitais, sempre que for preciso, informações necessárias à produção do texto, organizando em tópicos os dados e as fontes pesquisadas.

» (EF15AR04) Experimentar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia etc.), fazendo uso sustentável de materiais, instrumentos, recursos e técnicas convencionais e não convencionais.

» (EF15AR06) Dialogar sobre a sua criação e as dos colegas, para alcançar sentidos plurais.

Aprender sempre

- 1 Identifique o estado físico da água em cada uma das situações retratadas nas fotos. Registre sua resposta no caderno.

Gasoso e líquido.



Sólido.



Líquido.



- 2 Leia o experimento a seguir e responda às questões no caderno.

Em um experimento, pedaços pequenos de cera de vela são colocados em uma colher. Em seguida, a colher é posicionada acima da chama de uma vela (como representado na imagem), onde permanece por alguns minutos. Depois, a colher é retirada de cima da chama e aguarda-se até que ela esfrie totalmente.

Atenção!

Nunca se aproxime do fogo. Você pode sofrer queimaduras graves.

Representação do experimento.



- O que acontece com os pedaços de vela quando a colher é aquecida? E após o resfriamento? **Os pedaços de vela derretem quando a colher é aquecida e, após o resfriamento, eles voltam a ficar sólidos.**
- Quais foram os estados físicos que a cera da vela apresentou durante o experimento? **No início, a cera estava no estado sólido; ao ser aquecida, foi para o estado líquido e, quando esfriou, voltou para o estado sólido.**
- Seria possível usar uma colher de plástico, como as colheres descartáveis, para realizar esse experimento? Justifique. **Não seria possível, pois a colher descartável derreteria.**
- Que outros materiais derretem quando são aquecidos? **Resposta pessoal. Os estudantes podem citar o chocolate, o gelo, a manteiga, o sorvete, etc.**
- Não se pode tocar na parafina derretida porque ela é muito quente e pode queimar a pele. Escreva no caderno por que não é perigoso tocar na água quando o gelo derrete. **Espera-se que os estudantes respondam que a temperatura em que o gelo derrete não causa queimaduras na pele.**

124

cento e vinte e quatro

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

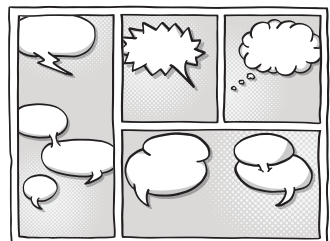
- **Atividade 1:** Ressalte que a “fumaça” saindo da chaleira é composta de gotículas de água condensadas pelo contato do vapor-d’água com o ar mais frio. Portanto, ela indica que ocorreu a mudança do estado gasoso para o líquido. Além disso, comente que o picolé de suco de frutas contém uma grande quantidade de água em sua composição.
- **Atividade 2:** A atividade propõe um experimento simples que visa estimular a imaginação e o raciocínio lógico dos estudantes com base em seus conhecimentos prévios. No item **a**, espera-se que eles relatem o que imaginam observar nesse experimento. No item **b**, solicite aos estudantes que respondam usando a linguagem científica de forma adequada. No item **c**, alerte que não devem fazer esse experimento e aproveite para

retomar os tipos de materiais. No item **d**, sugerimos deixar os estudantes livres para complementar suas respostas com a ajuda dos colegas. No item **e**, comente que cada material tem uma temperatura específica em que passa do estado sólido para o estado líquido. Essa atividade trabalha a habilidade **EF04CI02** e pode ser retomada no próximo capítulo como exemplo para trabalhar a habilidade **EF04CI03**.

- 3** Em trios e com a ajuda do professor, vocês vão criar uma história em quadrinhos na qual as personagens serão os estados físicos da matéria.

- Planejamento da história:
Quem são as personagens da história? Lembrem-se de que é preciso ter ao menos uma personagem de cada estado físico estudado: um sólido, um líquido e um gasoso. Usem a criatividade para dar nomes e imaginar suas características.
Que tipo de aventura as personagens vão enfrentar?
Como as personagens vão resolver os problemas que aparecerem?
Como a história termina?

- Em uma folha avulsa, desenhem cada personagem que vocês imaginaram.
- Descrevam as características de cada personagem, lembrando de citar aquelas que definem cada estado físico.
- Na folha avulsa, desenhem os quadrinhos nos quais a história vai ser contada.



- Escrevam os textos e as falas de cada personagem que vão entrar nos balões.
- Ao final, respondam no caderno às perguntas, com sim ou não.
Respostas variáveis.
 - a. Vocês usaram adjetivos ou expressões que caracterizam as personagens?
 - b. A história e as características das personagens permitem entender qual estado físico cada personagem representa?
 - c. O texto apresenta problemas a ser resolvidos pelas personagens, a solução e o fim da história?
- Se tiverem respondido não a algum item anterior, façam os ajustes necessários no texto.
- Verifiquem a escrita das palavras e passem o texto a limpo.
- Leiam a história que produziram para a turma e ouçam a leitura das histórias dos colegas.

- 4** Em sua opinião, como o trabalho em parceria com o colega ajudou você na criação da história? Na escola ou no seu dia a dia, você acha importante realizar atividades em colaboração com os colegas e amigos? Por quê? Responda no caderno.
Respostas pessoais.

Não escreva no livro.

cento e vinte e cinco

125

Orientações didáticas

- **Atividade 3:** Na orientação da atividade, destaque a importância de usar os conceitos estudados na compreensão dos estados físicos da matéria. Você pode aproveitar para comentar que muitas histórias de ficção científica têm como enredo alguns conceitos da ciência, embora, muitas vezes, exagerados ou distorcidos. Um exemplo é uma personagem feita de água que pode passar por portas, fechaduras, entre outros obstáculos, porque pode mudar de forma como a água no estado líquido.
- Caso note que os estudantes ainda apresentem alguma dificuldade para responder às atividades, proponha a dinâmica sugerida na *Atividade complementar* e aproveite para esclarecer eventuais dúvidas.



Habilidades de relacionamento

- **Atividade 4:** Solicite a alguns estudantes que se voluntariem para compartilhar com a turma como se sentiram trabalhando com um colega. Peça-lhes que comentem como foi a criação, se houve discussões e como eles chegaram a um acordo. Conversem sobre as melhores formas de enfrentar as dificuldades que eles encontraram, oportunizando, assim, o trabalho com a competência socioemocional **habilidades de relacionamento**.

CONEXÕES

- Na atividade **3**, aproveite para explorar o trabalho interdisciplinar com **Língua Portuguesa** e **Arte**, reforçando a mobilização das habilidades **EF15AR04**, **EF15LP05**, e **EF15AR06**. Solicite aos estudantes que sigam o planejamento para a produção da história em quadrinhos, dialoguem sobre suas ideias e criações e se expressem ao desenhar e criar os elementos da história. Se julgar necessário, acesse o material indicado no box *Para complementar*, que apresenta dicas sobre elaboração de histórias em quadrinhos.

Para complementar

QUADRINHOS: guia prático. 2. ed. Rio de Janeiro: Portal MultiRio, 2011. Disponível em: https://www.muririo.rj.gov.br/media/PDF/pdf_1233.pdf. Acesso em: 1º ago. 2025.

Guia de quadrinhos que auxilia professores e estudantes na escrita, na análise e na construção de narrativas, por meio da junção da palavra com o desenho.

Atividade complementar

- Disponibilize um recipiente, como uma caixa de sapatos ou outra caixa de papelão pequena. Previamente, separe pedaços de papel e escreva frases relacionadas aos estados físicos da matéria e suas mudanças. Por exemplo: "Tenho forma definida. Estou no estado...?" (R.: sólido); "A água está congelada, mas, se for aquecida, ela pode passar para o estado...?" (R.: líquido ou gasoso); "A evaporação é a passagem do estado... para o estado...?" (R.: líquido; gasoso). Dobre os pedaços de papel e guarde-os na caixa. Em sala de aula, pergunte quem gostaria de se voluntariar para escolher um papel na caixa e fazer a leitura para a turma. Explique aos estudantes que, após a leitura desse voluntário, o estudante que primeiro levantar a mão terá o direito de responder. Dê sequência à dinâmica com outros estudantes voluntários até acabarem as frases. Essa atividade visa recuperar potenciais aprendizagens deficientes.

IDEIAS E CONCEITOS-CHAVE DO CAPÍTULO

- Este capítulo aborda os tipos de transformação pelos quais os materiais podem passar, especificamente as transformações irreversíveis e as reversíveis. Os temas desenvolvidos são contextualizados em situações cotidianas e ilustrado com exemplos corriqueiros, como o cozimento de alimentos ou o derretimento do gelo e o que ocorre ao se aquecer a parafina de uma vela.
- O capítulo também ressalta, na seção *Pessoas e lugares*, a importância ambiental e econômica do processo de reciclagem de alguns tipos de material, além de aspectos socioeconômicos relacionados ao tema, destacando o papel dos catadores de material reciclável presentes em inúmeras cidades brasileiras.

HABILIDADES MOBILIZADAS NO TEMA “OS MATERIAIS SE TRANSFORMAM”

- » (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- » (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

CAPÍTULO 12

As transformações dos materiais

Os materiais podem passar por transformações. Algumas delas são fáceis de perceber, como a transformação do gelo em água. Você conhece outras transformações dos materiais? **Resposta pessoal.**

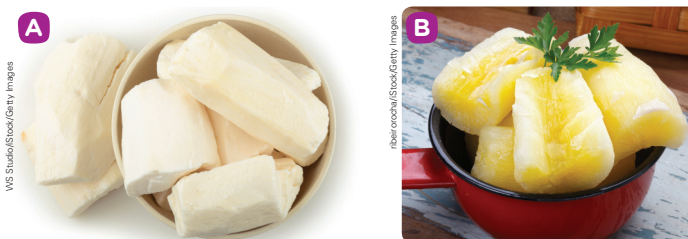
Os materiais se transformam

Os materiais podem sofrer mudanças provocadas pelo ser humano ou por fatores naturais, como a ação da água, do vento, do gelo, do fogo e de outros seres vivos. As transformações podem ser irreversíveis ou reversíveis.

Transformações irreversíveis

As **transformações irreversíveis** não podem ser desfeitas. Isso quer dizer que, após o material sofrer transformação, ele não voltará a ser como era.

Há vários processos de transformação irreversível, entre eles os que acontecem com alguns alimentos. Observe um alimento aquecido em uma panela, por exemplo.



◀ Depois que as mandiocas cruas e descascadas (A) são cozidas (B), elas não voltarão a ser cruas.

Outra transformação irreversível é a decomposição de um material. Quando um pedaço de pão estraga, por exemplo, as manchas que ele apresenta são fungos, isto é, seres vivos que estão decompondo o alimento. Esse pedaço de pão não voltará a ter o aspecto que tinha antes da decomposição.

Orientações didáticas

- **Avaliação diagnóstica:** Antes de ler o texto da página, peça aos estudantes que citem algumas transformações dos materiais que eles observam no dia a dia. Anote os exemplos citados na lousa, de modo a separá-los em irreversíveis e reversíveis, sem citar esses termos. Incentive-os a identificar o que há de semelhança entre eles, avaliando o que sabem a respeito assunto.
- Pergunte aos estudantes se conhecem o significado das palavras irreversível e reversível. Se necessário, permita que eles procurem o significado em um dicionário, desenvolvendo a habilidade EF04LP03 de **Língua Portuguesa** de localizar palavras no dicionário para esclarecer significados, reconhecendo a acepção mais adequada para o contexto.

- Antes da leitura do texto, peça aos estudantes que citem exemplos de transformações irreversíveis que acontecem no cotidiano. Em seguida, explore os exemplos indicados no Livro do Estudante, desenvolvendo aspectos das habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Transformações reversíveis

Nas **transformações reversíveis**, o material pode voltar a ser como era antes da mudança. As mudanças de estado físico, em geral, são transformações reversíveis.

Essas transformações não alteram a composição do material, apenas seu estado físico, como sólido, líquido ou gasoso. Por isso, é possível reverter o processo apenas mudando as condições, como a temperatura.

- 1** Em duplas, observem as fotos que mostram as transformações da parafina (**A**) e da água (**B**). Depois respondam às questões 😊😊



▲ Barras de parafina usadas para fazer velas.



▲ Barras de parafina sendo aquecidas e derretidas para serem colocadas em moldes.



▲ Depois de colocada nos moldes, a parafina esfria e endurece no formato desejado.



▲ Forma com água sendo colocada no congelador.



▲ Forma com gelo sendo tirada do congelador.



▲ Cubos de gelo fora do congelador.

- Identifique as mudanças de estado físico que ocorrem em **A** e **B**.
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Essas mudanças foram causadas por quais fatores?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- Por que essas mudanças podem ser classificadas como reversíveis?
Veja resposta em Orientações didáticas.

- 2** Materiais como papel e madeira podem sofrer **combustão**, isto é, queima. Depois de queimados, esses materiais se transformam em cinza e fumaça. Em qual tipo de transformação a combustão se enquadra? Explique sua resposta.

Veja resposta em Orientações didáticas.



▲ Queima de papel.

Não escreva no livro.

cento e vinte e sete

127

Orientações didáticas

- Destaque que a mudança de formato do material ao ser solidificado não faz com que haja uma mudança na matéria que o compõe.
- Atividade 1:** Peça aos estudantes, inicialmente, que descrevam, no caderno, o que está sendo mostrado em cada imagem, sem ler as legendas. Em seguida, solicite-lhes que comparem o que escreveram com as legendas, identificando se conseguem fazer a leitura da sequência de imagens. Essa atividade mobiliza as habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**. Resposta ao item **a**: **A**: barras de parafina (estado sólido) → parafina derretida (estado líquido) → vela de parafina (estado sólido). **B**: água na forma (estado líquido) → gelo na forma (estado sólido) → gelo derretendo fora do congelador (estado líquido). Resposta ao item **b**: As mudanças do estado sólido para o líquido foram causadas pelo aquecimento (aumento da temperatura) e as mudanças do estado líquido para o sólido,

pelo resfriamento (diminuição da temperatura). Resposta ao item **c**: Porque tanto a parafina como a água podem voltar ao estado original, apenas mudando a temperatura.

- Atividade 2:** Peça aos estudantes que respondam oralmente à atividade e, em seguida, registrem no caderno. Na reação de combustão, a fumaça liberada contém, além de fuligem (cinzas), compostos como gás carbônico e água. Essa atividade promove as habilidades **EF04CI02** e **EF04CI03**. Resposta: A combustão é uma transformação irreversível, pois depois de queimados os materiais não podem voltar ao que eram.
- Caso considere necessário reforçar esse tema, sugira a *Atividade complementar* desta página.

Atividade complementar

- Organize os estudantes em dois grupos. Cada grupo deve selecionar diversos tipos de transformação (algumas transformações irreversíveis e outras reversíveis). Um grupo desafiará o outro a classificá-las. Contabilize pontos para cada acerto, porém evite que se desenvolva um ambiente de intensa competição, valorizando mais o aspecto lúdico e colaborativo da atividade. Alguns exemplos de transformações são: o suco de limão em picolé de limão, a água no congelador, a ferrugem no prego, o emboloramento de uma laranja, o aquecimento da parafina, a confecção de uma vela, a combustão da vela.

Diversidade e inclusão

Deficiência auditiva

- Para desenvolver o conteúdo desse tema com o estudante com deficiência auditiva, é necessário tornar a linguagem mais visual, acessível e direta, com legendas e instruções explícitas e objetivas. Garanta que os conceitos sejam compreendidos mesmo sem a utilização da linguagem oral.
- Utilize recursos visuais, como sequência de figuras das transformações (água virando gelo, vela derretendo, etc.), e símbolos para representar calor, frio, reversível e irreversível. Ofereça para o estudante com deficiência auditiva a opção de responder com desenhos, colagens ou pictogramas.
- Use Libras (se possível) ou o apoio de um intérprete, fale de frente para o estudante e use expressões faciais claras. Para auxiliar na comunicação, utilize aplicativos para traduzir para Libras textos, imagens e áudios. Verifique a compreensão do estudante com perguntas simples e dê tempo extra para que ele responda.
- Se for possível, exiba ou indique vídeos em Libras sobre água e meio ambiente, para contextualizar conceitos de estado físico e mudança de material. Uma sugestão são os vídeos disponíveis em <https://jornal.usp.br/universidade/videos-em-libras-apresentam-temas-ambientais-para-comunidade-surda/> (acesso em: 4 ago. 2025).

HABILIDADES MOBILIZADAS NA SEÇÃO NA PRÁTICA

- » (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- » (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

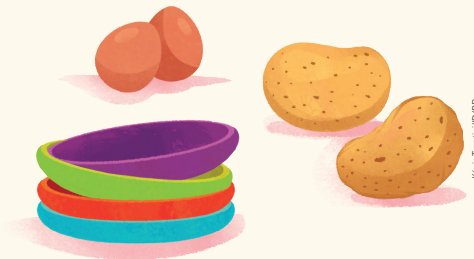
Na prática

As transformações dos alimentos

Na cozinha ocorrem diversas transformações todos os dias. Com este experimento, vamos investigar as transformações que acontecem com alguns alimentos.

Você vai precisar de:

- um ovo cru
- um ovo cozido
- uma batata crua
- uma batata cozida
- quatro pratos



Como fazer

Comparando alimentos crus e cozidos

1. Com a ajuda do professor, quebre o ovo cru em um prato e observe seu aspecto. O professor cortará o ovo cozido. Compare o aspecto dele com o do ovo cru.
2. O professor cortará a batata crua e a cozida. Coloque cada batata em um prato e compare o aspecto delas.

Para finalizar

- 1 Quais são as principais diferenças que você notou entre os ovos cru e cozido? E entre a batata crua e a batata cozida? **Respostas pessoais.**
- 2 O ovo cru e a batata crua foram submetidos a qual condição para se transformarem? Cite outros alimentos que, assim como esses, precisam ser submetidos à mesma condição para serem consumidos. **Aquecimento. Os estudantes podem citar o arroz, o feijão e a mandioca, por exemplo.**
- 3 As transformações pelas quais a batata e o ovo cozidos passaram são reversíveis ou irreversíveis? Explique sua resposta. **Irreversíveis. Depois de cozidos, os alimentos não podem voltar à condição original, ou seja, se tornarem crus novamente.**

Para explorar

Bagunça na cozinha, de Kiko Farkas. Editora Callis.

Na preparação dos alimentos, ocorrem muitas transformações. Nesse livro, os leitores são convidados a pôr a mão na massa e a se aventurar na cozinha.

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** Espera-se que os estudantes cite diferenças principalmente na consistência e na coloração. Converse sobre a condição pela qual a batata e o ovo crus passaram para sofrerem as transformações. Essa reflexão promove o trabalho com a habilidade **EF04CI02**.
- **Atividade 2:** Peça aos estudantes que descrevam as mudanças que ocorrem no cozimento de cada alimento citado por eles. Diferentemente do ovo, os vegetais, em geral, ficam mais moles após o cozimento.
- **Atividade 3:** É importante que os estudantes justifiquem por que as transformações da batata e do ovo crus são irreversíveis. Essa explicação favorece a mobilização da habilidade **EF04CI03**.

Reciclagem

Diariamente, milhares de potes de vidro, folhas de papel, latas de alumínio, garrafas de plástico e muitos outros objetos são produzidos nas indústrias. Após o uso dos produtos, as embalagens são jogadas no lixo. Porém, esses materiais podem ser reutilizados para produzir novos objetos, isto é, podem ser **reciclados**.

Reciclar, portanto, é uma maneira de economizar os materiais que existem no ambiente. Por exemplo, para fabricar o vidro, é preciso uma grande quantidade de areia. Assim, cada vez que um objeto de vidro é reciclado, um pouco de areia deixa de ser retirado da natureza.

No entanto, as indústrias de reciclagem também usam água e outros recursos para transformar os materiais em novos produtos. Por isso, antes de consumir algum produto, é importante refletirmos se realmente precisamos dele, se podemos reutilizar o que já temos, ou mesmo trocá-lo ou emprestá-lo de alguém.

Os resíduos que não recebem um destino adequado podem poluir o ambiente. Alguns materiais ficam acumulados no ambiente durante centenas de anos. A decomposição de objetos feitos de plástico, por exemplo, pode levar até 450 anos.

1 Daqui a cem anos, alguém poderá encontrar uma garrafa plástica de suco que você usou nesta semana. Você concorda com essa afirmação? Por quê? Converse com os colegas. 

Respostas pessoais.

2 Em grupos, e com a ajuda do professor, vocês vão elaborar um cartaz digital.

- Pesquisem na internet e incluam no cartaz: materiais que podem ser reciclados, o tempo de decomposição desses materiais na natureza e a importância do consumo responsável e da reciclagem.

Produção dos estudantes.

Não escreva no livro.

cento e vinte e nove

129



▲ Cada pessoa pode contribuir para a reciclagem, separando em casa os materiais recicláveis, como garrafas plásticas, e destinando-os aos locais de coleta.



▲ Prefira sempre produtos reutilizáveis ou permanentes. O uso de copos reutilizáveis gera menos lixo que o uso de copos descartáveis, por exemplo.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “RECICLAGEM”

» (EF04CO06) Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).

CONEXÕES

- A atividade **2** é oportuna para desenvolver a habilidade **EF04CO06** da **Computação**, pois os estudantes, em cooperação com o professor, devem criar um material de divulgação digital por meio de ferramentas computacionais, como *softwares*.
- Essa atividade de elaboração do cartaz digital também pode ser trabalhada de forma interdisciplinar com o componente curricular **Arte**. É possível utilizar *softwares* de computador, como programas de produção de texto, ou apresentação de *slides*, por exemplo, para criar e montar o material de divulgação. Se houver possibilidade, considere divulgar com os estudantes os cartazes digitais por meio das redes sociais da escola.

Orientações didáticas

- Questione os estudantes sobre os tipos de lixo que podem ser reciclados. Pergunte a eles se já viram os cestos destinados a esses materiais e que tipos de resíduo podem ser depositados neles. Mostre-lhes alguma embalagem com o símbolo de reciclável e pergunte se sabem o que ele significa.
- **Atividades 1 e 2:** O texto contém a informação de que os objetos de plástico podem levar até 450 anos para se decompor. Assim, espera-se que os estudantes identifiquem que a situação descrita é possível. Reflita com os estudantes sobre o fato de que o tempo de utilização de um material pode ser muito curto (alguns segundos, como um copo de plástico descartável), mas o tempo de decomposição, muito longo. A tabela a seguir mostra alguns materiais e o tempo

de decomposição deles. Se necessário, utilize-a como referência para a elaboração do cartaz digital.

Material	Tempo de decomposição na natureza
Papel	De 3 a 6 meses
Tecidos	De 6 meses a 1 ano
Metal	Mais de 100 anos
Alumínio	Mais de 200 anos
Plástico	Mais de 400 anos
Vidro	Mais de 1000 anos

Fonte de pesquisa: *Consumo sustentável*: manual de educação. Brasília, DF: Consumers International; MMA; MEC; Idec, 2005. p. 118. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/consumosl.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2025.

Não escreva no livro.

Atividade complementar

- Caso não haja um programa de reciclagem na escola, proponha um projeto interdisciplinar para implementar a coleta seletiva de resíduos. Os estudantes podem realizar campanhas com a ajuda dos funcionários da escola. Nas localidades com serviço de coleta domiciliar, basta separar o lixo reciclável do não reciclável. Se for do interesse da comunidade escolar, é possível realizar parcerias com o serviço municipal para a instalação de ecopontos.

Pessoas e lugares

Catadores de materiais recicláveis

Se você conhece ou costuma ver catadores de materiais recicláveis no local em que vive, deve saber que esses trabalhadores desempenham um papel fundamental na sociedade: eles recolhem das ruas resíduos sólidos recicláveis, tais como plástico, papelão, alumínio e vidro, deixando a cidade mais limpa e reduzindo os riscos de transmissão de doenças. Além de diminuir a poluição dessas áreas, a reutilização dos resíduos coletados promove a economia de recursos naturais e contribui para a vida útil dos aterros sanitários, já que o lixo não é destinado para esses locais.

Estima-se que haja cerca de 800 mil catadores em atividade no Brasil e que 560 mil deles, aproximadamente, sejam mulheres. Muitos estão organizados em associações e cooperativas. Essas organizações são formadas por um agrupamento de pessoas que têm como objetivo comum valorizar e melhorar a qualidade de vida e a renda dos catadores, além de contribuir para a proteção do meio ambiente. Em Curitiba, um programa chamado Eco Cidadão, formado aproximadamente por quarenta associações, visa melhorar a qualidade de vida de cerca de mil catadores de material reciclável e fortalecer a rede de coleta e separação desses materiais. Vamos conhecer mais sobre esse programa?

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Esperança do Parolin (Arepar) é uma entre as 40 associadas ao programa Eco Cidadão. Os integrantes da Arepar trabalham no barracão localizado no bairro Parolin [...] [em Curitiba, onde] recebem o material da coleta feita pelos caminhões do Lixo Que Não É Lixo, além daquele entregue diretamente pela população ou por empresas e condomínios do entorno. Em seguida, é feita a separação, triagem e venda para reciclagem e reaproveitamento.



Fonte de pesquisa: *Atlas geográfico escolar*. 9. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. p. 93.

Orientações didáticas

- Pergunte aos estudantes se há coleta seletiva no local onde moram e nos arredores da escola. Em caso afirmativo, pergunte-lhes como funciona a separação e a coleta. Em algumas localidades, os moradores devem levar o lixo até ecopontos, ou seja, pontos de coleta de materiais recicláveis. Em outras localidades, há o serviço de coleta seletiva de lixo. Pergunte a eles também se conhecem associações de catadores e postos de coleta em que se realiza a separação do lixo.
- Incentive os estudantes a refletir sobre os materiais que utilizam na escola e quais podem ser reciclados ou reutilizados. Aproveite o tema para organizar um programa de reciclagem na escola com os estudantes, conforme sugerido em *Atividade complementar*.

São oito as mulheres, associadas à Arepar [...]. “Tudo que os homens daqui fazem, nós também fazemos. Talvez até melhor”, brinca a presidente da associação, Vânia Aparecida Gonçalves, de 43 anos.

[...] o emprego na Associação trouxe estabilidade para Vânia e sua família, desde que começou há dez anos. É o mesmo para Zenaide Alves Pinagé, de 44 anos, que começou com Vânia. Zenaide é responsável por grande parte da renda familiar e pela gestão da casa onde mora com os dois filhos e o marido. [...]



Reinaldo Marão/SM/CCP/Secretaria Municipal de Curitiba

▲ Iva Pierroti, presidente da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Unidos do Bairro (Acuba), em Curitiba (PR). Foto de 2023.

Trabalhadoras das associações de reciclagem de Curitiba sustentam famílias. Prefeitura de Curitiba, 8 mar. 2023. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/trabalhadoras-das-associacoes-de-reciclagem-de-curitiba-sustentam-familias/67590>.

2b. Os dados de reciclagem são baixos, uma vez que mais da metade dos resíduos gerados pela população não foi reciclado. Os estudantes podem mencionar investimentos em associações e cooperativas de catadores, em atividades educativas e em campanhas de incentivo à reciclagem, entre outras sugestões.

- 1 De acordo com o texto, a qualidade de vida das catadoras melhorou após a criação das associações? Responda no caderno. **Sim, de acordo com o texto, as associações garantiram maior estabilidade à vida das catadoras.**
- 2 Quase todo o lixo reciclado no Brasil é fruto do trabalho de catadores. Entretanto, menos da metade dos resíduos gerados em 2022 foi reciclada. Sendo assim, responda às seguintes questões no caderno.
 - a. O que aconteceria se não houvesse o trabalho dos catadores?
 - b. Os dados de 2022, referentes à reciclagem, podem ser considerados altos ou baixos? Como esses dados podem ser melhorados?
- 3 Explique o que ocorre com o lixo gerado na sua escola e responda em um parágrafo: O lixo da sua escola faz parte dos resíduos gerados que são reciclados? Leia a sua resposta para a turma. **Resposta pessoal.**
- 4 Em 2021, um grupo de estudantes de uma escola localizada em Juazeiro do Norte (CE) realizou um projeto com catadores de materiais recicláveis locais, chamado *Reciclando Práticas*. Eles descobriram que falta informação à sociedade sobre o trabalho de reciclagem e, por isso, o maior problema dos catadores é o preconceito.

- Em sua opinião, há preconceito contra os catadores de materiais recicláveis em sua comunidade? Como seria possível combatê-lo? **Respostas pessoais.**

2a. Uma parte maior do lixo reciclado atualmente seria destinado a aterros ou lixões, ou seja, não seria reciclado.

Não escreva no livro.

cento e trinta e um

131

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** A partir das informações do texto, enfatize que, ao apoiar a reciclagem, a sociedade também promove a criação de emprego para diversas pessoas, incluindo aquelas que são excluídas por questões de idade, de escolaridade, de gênero ou de raça. Quando organizada em associações e cooperativas, a reciclagem também contribui para a melhora da qualidade de vida dessas pessoas.
- **Atividade 2:** Além de valorizar o trabalho dos catadores, explore as vantagens ambientais da reciclagem, mencionando a diminuição dos resíduos que poluem ambientes terrestres e aquáticos, a redução do uso de recursos naturais e de energia, a redução da poluição gerada na fabricação de materiais, entre outras.

- **Atividade 3:** Auxilie os estudantes a mapear o caminho dos resíduos gerados na escola, desde o seu descarte nas lixeiras até a sua destinação final, observando se há coleta seletiva e se os resíduos são encaminhados para a reciclagem, ou se seguem para aterros sanitários sem que haja reaproveitamento dos materiais.



Consciência social

- **Atividade 4:** Aprender a lidar com as diferenças e exercer a empatia são requisitos fundamentais para o reconhecimento e a valorização do trabalho dos catadores. Dessa forma, os estudantes trabalham a competência socioemocional **consciência social** e aprofundam o trabalho com o Tema Contemporâneo Transversal **Cidadania**.

e civismo – Vida familiar e social. Considere a possibilidade de organizar uma entrevista com catadores de lixo reciclável ou com os responsáveis pela coleta do material reciclável na escola, caso haja. Auxilie os estudantes a pensar em perguntas que permitam conhecer as dificuldades encontradas por esses profissionais no cotidiano. Além disso, os estudantes podem propor campanhas de valorização dos catadores de material reciclável na comunidade escolar.

Não escreva no livro.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER SEMPRE

» (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

» (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

Atividade complementar

- Realize uma atividade gastronômica, caso haja recursos e espaço apropriado para isso na escola. Providencie uma quantidade suficiente de milho para pipoca e traga para a sala de aula. Mostre aos estudantes e pergunte que tipo de transformação eles imaginam que vai acontecer com o milho após o aquecimento. Questione se, após “estourar”, a pipoca poderia voltar a ser milho novamente. Em seguida, na cozinha da escola, providencie a cocção e distribua a pipoca para que todos os estudantes possam degustar. Explique que os alimentos, depois de cozidos, não são mais capazes de voltar ao seu estado inicial, configurando, portanto, uma transformação irreversível. Ao final, para consolidar o aprendizado e sanar eventuais dúvidas, peça aos estudantes que forneçam exemplos de outros alimentos que sofrem transformação irreversível e de outros objetos que são passíveis de voltar ao estado “natural” após mudanças de temperatura, por exemplo.



Os exemplos apresentados neste objeto digital são oportunos para reforçar como as transformações da matéria estão presentes no dia a dia. Caso julgue necessário, peça aos estudantes que citem outros exemplos de transformações que eles estejam habituados a presenciar.



Aprender sempre



- 1 No caderno, classifique as transformações a seguir em reversíveis ou irreversíveis. **Reversíveis: b, e. Irreversíveis: a, c, d, f.**

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| a. Quebrar um vidro. | d. Cozinhar macarrão. |
| b. Derreter chocolate. | e. Congelar suco. |
| c. Queimar madeira. | f. Parafuso enferrujando. |

- 2 Observe as fotos e responda às questões no caderno.



- a. Descreva a transformação física que aconteceu com o milho da situação A para a B. **O milho amarelo de tamanho pequeno e formato arredondado (A) transformou-se em milho branco (B) de tamanho maior que o milho A e de formato irregular.**
- b. Que condição causou essa transformação? Ela é reversível ou irreversível? **O aumento da temperatura causou a transformação. Irreversível.**

- 3 Leia o texto a seguir para um adulto e responda à questão no caderno.



Muito antes de você nascer [...] não existiam coisas como toalhas ou guardanapos de papel. As pessoas usavam pano. Naquela época tudo era usado muitas vezes. Na verdade, a maioria das pessoas jamais imaginaria jogar fora uma coisa depois de usá-la apenas uma vez.

Mas hoje em dia temos uma grande quantidade de coisas feitas especialmente para jogar fora após um único uso; nós as chamamos de “descartáveis”. [...]

The Earth Works Group. 50 coisas simples que as crianças podem fazer para salvar a Terra. 16. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2010. p. 38.

- Os materiais descartáveis estão muito presentes em nosso dia a dia. Em sua opinião, separá-los para a reciclagem é a melhor solução para a preservação ambiental? Explique sua resposta. **Resposta pessoal.**



132

cento e trinta e dois

Não escreva no livro.

Orientações didáticas

- Atividade 1:** Dê exemplos de outras transformações, como amassar e desamassar uma folha de papel (transformação reversível). Essa atividade desenvolve a habilidade EF04CI02.
- Atividade 2:** Leve os estudantes a refletir sobre a condição necessária para que o milho se transforme em pipoca (aquecimento) e se é possível que a pipoca volte a ter suas características originais. Essa atividade promove as habilidades EF04CI02 e EF04CI03.
- Atividade 3:** Leve os estudantes a refletir que a produção de materiais descartáveis utiliza recursos naturais, assim como a reciclagem. Assim, espera-se que eles respondam que evitar ou diminuir o consumo de descartáveis é a melhor solução para a preservação ambiental.



Tomada de decisão responsável

- Atividade 3:** Proponha aos estudantes que conversem com pessoas mais velhas sobre a quantidade de materiais descartáveis que utilizavam quando eram mais jovens. Eles podem também perguntar sobre quanto tempo os eletrodomésticos duravam antes de serem descartados. Atualmente, esses produtos são trocados com maior frequência. Discuta com os estudantes os impactos ambientais do uso indiscriminado de materiais descartáveis e promova a valorização de atitudes de respeito ao ambiente e o senso de responsabilidade em relação às próximas gerações. Essa atividade promove a competência socioemocional **tomada de decisão responsável**.

**Aprender mais**

- 1 Você sabe o que é **audiodescrição**? Leia o texto e faça o que se pede no caderno.

A audiodescrição é um recurso para traduzir imagens em palavras, permitindo que pessoas com certo tipo de deficiência possam compreender conteúdos visuais, como fotografias.

- a. Escreva um breve texto para descrever um ovo cru, com casca, substituindo o nome do objeto retratado por suas principais características. **Resposta pessoal.**

- b. Faça um desenho para representar esse mesmo objeto depois de cozido, com e sem casca, e responda: Quais características foram mais difíceis de representar no desenho? **Resposta pessoal.**

- c. Repita o item **a** com um objeto que você imaginou e leia o seu texto para um colega. Peça a ele que tente adivinhar o que é e indique um tipo de transformação que o objeto pode sofrer. **Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes considerem fatores do clima local para fazer a escolha.**

- d. Essa descrição pode ajudar pessoas com que tipo de deficiência? **Pessoas com deficiência visual.**

- 2 Leia o trecho da reportagem e responda às questões no caderno.

O brasileiro tem contribuído cada vez mais para a geração de lixo no país. A estimativa é de que cada habitante tenha produzido uma média de 1,04 kg de resíduo sólido urbano (RSU) por dia, só em 2022. [...]

Livia Azevedo. Lixo: cada brasileiro gerou cerca de 1 kg de resíduos sólidos por dia em 2022. *Brasil 61*, 6 ago. 2024. Disponível em: <https://brasil61.com/n/lixo-cada-brasileiro-gerou-cerca-de-1kg-de-residuos-solidos-por-dia-em-2022-bras2412287>. Acesso em: 4 ago. 2025.

- a. Quanto de lixo as pessoas que moram com você produzem juntas em um mês? Calcule considerando a informação dada no texto, que cada pessoa produz cerca de 1 kg de lixo por dia. **Resposta pessoal.**
- b. Um estudante que bebe três copos de água por dia na escola, utilizando um copo plástico por vez, passou a utilizar uma caneca reutilizável. Quantos copos de plástico deixaram de ir para o lixo, por semana, com o uso da caneca? **Considerando 5 dias de aula, o estudante deixou de destinar para o lixo 15 copos de plástico, por semana.**
- c. Parte do lixo é composto de restos de frutas, verduras e legumes. Como reduzir a quantidade desse tipo de alimento no seu lixo? **Resposta pessoal.**

Não escreva no livro.

cento e trinta e três

133

Orientações didáticas

- **Atividade 1:** No item **a**, os estudantes devem descrever a forma, a cor, a textura e a temperatura do ovo, além de oferecer uma dimensão do objeto. Verifique se eles também sugerem uma forma de indicar que o ovo está cru, como notar a presença de um líquido viscoso ao chacoalhar o ovo. No item **b**, eles devem reconhecer que características como textura, temperatura e maleabilidade são mais difíceis de serem representadas por meio de desenhos. Observe que símbolos e desenhos podem auxiliar pessoas com dificuldades em compreender a linguagem verbal. No item **c**, verifique se os estudantes identificam as principais características do objeto escolhido e se conseguem descrevê-las ao colega. Esses itens iniciais permitem explorar aspectos das habilidades **EF04CI01** e **EF04CI03** e são relevantes para que os estudantes reconheçam a importância da

Não escreva no livro.

audiodescrição para a inclusão de pessoas com deficiência visual, por exemplo. Caso haja estudantes com esse tipo de deficiência em sala de aula, avalie a possibilidade de ouvi-los sobre o tema.

- **Atividade 2:** No item **c**, os estudantes devem retomar conteúdos já trabalhados nas unidades anteriores e sugerir o processo de compostagem como forma de reduzir o volume de lixo orgânico. Reforce que programar o consumo semanal de alimentos também ajuda a evitar o desperdício.

AD

reconheça imagens com IDBR

▲ Símbolo utilizado para indicar que um conteúdo tem recurso de audiodescrição.



Shutterstock Images

▲ Ovo.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO APRENDER MAIS

» **(EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

» **(EF04CI03)** Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

» **(EF04MA04)** Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

» **(EF04MA05)** Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

CONEXÕES

- A atividade **2** pode ser feita em conjunto com o componente curricular **Matemática**. No item **a**, ajude os estudantes a notar que precisam multiplicar por 30 a quantidade de lixo produzida por dia para obter a quantidade de lixo gerada em um mês. No item **b**, caso seja necessário, auxilie os estudantes a chegar à conta que eles precisam efetuar (multiplicar 3 por 5), comparando com a situação da atividade anterior. Observe se o cálculo dos dados sugeridos contribui para sensibilizar os estudantes para a questão do lixo e se promove a mudança de hábitos. Esses itens mobilizam o Tema Contemporâneo Transversal **Meio ambiente - Educação para o consumo** de maneira interdisciplinar com o componente curricular **Matemática**, trabalhando as habilidades **EF04MA04** e **EF04MA05**.

HABILIDADES AVALIADAS NA SEÇÃO ATÉ BREVE!

- » (EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).
- » (EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).
- » (EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.
- » (EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo.
- » (EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.
- » (EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).
- » (EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.
- » (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

Até breve!

A cada ano escolar, você e os colegas vivenciam novos desafios e adquirem diversos conhecimentos. Você já parou para pensar nisso? As atividades a seguir vão ajudar você a avaliar o que aprendeu ao longo deste ano.

1 Leia o texto e responda às questões no caderno.

A observação do céu sempre esteve na base do conhecimento de todas as sociedades do passado, submetidas em conjunto ao desdobramento cíclico de fenômenos como o dia e a noite, as fases da Lua e as estações do ano. Os indígenas há muito perceberam que as atividades de caça, pesca, coleta e lavoura estão sujeitas a flutuações sazonais e procuraram desvendar os fascinantes mecanismos que regem esses processos cósmicos [...].

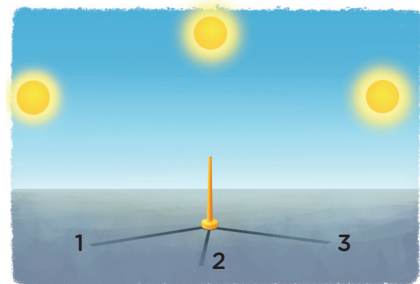
[...] não bastava saber onde e como obter alimentos. Era preciso definir também a época apropriada para cada uma das atividades de subsistência. Esse calendário era obtido pela leitura do céu. [...]

Germano Bruno Afonso. Mitos e estações no céu tupi-guarani. *Scientific American Brasil*, 2006. Disponível em: <https://sciam.com.br/mitos-e-estacoes-no-ceu-tupi-guarani/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

- a. Os fenômenos cíclicos do dia e da noite, as fases da Lua e as estações do ano são determinados por quais comportamentos dos astros?
Veja resposta em Orientações didáticas.
- b. Em sua opinião, nos dias atuais seria possível utilizarmos o calendário indígena mencionado no texto? Explique sua resposta.
Resposta variável.

2 Copie a imagem que mostra as sombras (1, 2 e 3) projetadas de um gnômon em diferentes períodos do dia e responda às questões a seguir, no caderno.

- a. Indique a posição dos pontos cardeais em relação ao gnômon e às sombras projetadas ao nascer do sol, ao meio-dia e no pôr do sol.
Veja resposta em Orientações didáticas.
- b. Se você aproximar uma bússola do gnômon representado na imagem, os pontos cardeais apontados pela bússola coincidirão com os apontados pelo gnômon? Por quê? *Não exatamente, porque a bússola aponta para o polo Norte magnético, que é próximo ao norte geográfico indicado pelo gnômon.*



Bruna Ishihara/DBR

134

cento e trinta e quatro

Não escreva no livro.

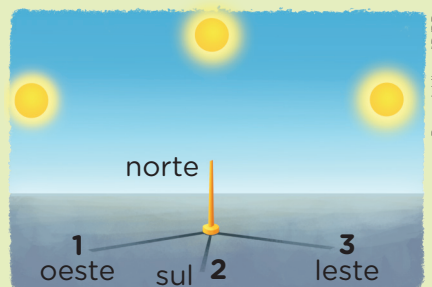
Orientações didáticas

- Solicite aos estudantes que leiam os enunciados atentamente antes de responder às atividades ou leia o enunciado da atividade 1 e aguarde até que eles a respondam, prosseguindo com essa dinâmica até o fim da seção.
- **Atividade 1:** Auxilie os estudantes na interpretação do texto da atividade e esclareça os termos que podem ser desconhecidos por eles, como “flutuações sazonais” (alterações que ocorrem em função das estações ou de determinados períodos do ano) e “processos cósmicos” (relacionados ao Universo, como os movimentos dos planetas e de outros astros). Resposta ao item a: Os fenômenos do dia e da noite são determinados pelo movimento de rotação da Terra. As fases da Lua são determinadas pelo movimento da Lua em torno da Terra, e as estações do ano

são causadas pela translação da Terra ao redor do Sol e pela inclinação do eixo de rotação da Terra. Resposta ao item b: Os calendários produzidos por diferentes culturas e em épocas distintas são baseados na regularidade dos fenômenos cíclicos solares e/ou lunares e podem ser usados por qualquer cultura como medida e organização do tempo. Essa atividade avalia a habilidade EF04CI11.

- **Atividade 2:** Resposta ao item a: A sombra projetada ao nascer do sol é a 1, ao meio-dia é a 2 e, no pôr do sol, é a 3. Na imagem, o leste está na direção da sombra 1, no sentido oposto à extremidade da sombra, à direita do gnômon; o oeste está no sentido oposto ao leste, à esquerda do gnômon. O norte está localizado na extremidade da haste do gnômon, e o sul é determinado pela linha que aponta na direção da sombra em frente ao gnômon

(veja a imagem). Essa atividade avalia as habilidades EF04CI09 e EF04CI10.



Bruna Ishihara/DBR

3 Leia o nome dos seres vivos e responda às questões no caderno.

formiga

grama

gavião

gato

bem-te-vi

- a. Construa uma cadeia alimentar com os seres vivos.
Grana → formiga → bem-te-vi → gato → gavião
- b. Escreva o nome do produtor, do consumidor herbívoro e dos consumidores carnívoros da cadeia alimentar que você construiu.
Grana – produtor; bem-te-vi, gato e gavião – consumidores carnívoros; formiga – consumidor onívoro.
- c. O que pode acontecer com os bem-te-vis, se todos os gaviões morrerem? **Veja resposta em Orientações didáticas.**

d. Explique como ocorrem o fluxo de energia e o ciclo da matéria em uma cadeia alimentar. **Veja resposta em Orientações didáticas.**

e. Qual é o papel dos microrganismos decompositores no ciclo da matéria de uma cadeia alimentar? **Veja resposta em Orientações didáticas.**

f. Alguns microrganismos participam do processo de produção de alimentos. Cite dois alimentos produzidos dessa maneira.

Respostas variáveis. Os estudantes podem citar pão, iogurte e queijo.

4 No caderno, indique **verdadeira** ou **falsa** para cada uma das afirmativas a seguir e corrija as que são falsas.

- a. As defesas de nosso corpo agem contra os agentes causadores de doenças contagiosas. **Verdadeira.**
- b. Uma das formas de combater a dengue é eliminar os focos de água parada, onde crescem as larvas do mosquito transmissor. **Verdadeira.**
- c. A amebíase e a cólera não podem ser evitadas com a higienização de alimentos, como frutas e verduras, porque são doenças transmitidas pelo ar. **Falsa. A amebíase e a cólera podem ser evitadas com a higienização de alimentos, pois são transmitidas pela ingestão de alimentos contaminados.**
- d. As vacinas nos protegem de algumas doenças porque inibem as defesas de nosso corpo. **Falsa. As vacinas nos protegem de algumas doenças porque estimulam as defesas de nosso corpo.**

5 No caderno, classifique cada transformação a seguir em **reversível** ou **irreversível**.

- a. Cozimento de um ovo. **Irreversível.**
- b. Ferrugem de um objeto de metal. **Irreversível.**
- c. Derretimento de gelo. **Reversível.**
- d. Queima de um palito de fósforo. **Irreversível.**
- e. Quebra de um copo de vidro. **Irreversível.**

Não escreva no livro.

cento e trinta e cinco

135

• **Atividade 3:** Oriente os estudantes a utilizar, na construção da cadeia alimentar, todos os seres vivos apresentados. Resposta ao item c: Com a morte de todos os gaviões, predadores dos gatos, poderia haver aumento da população dos felinos. Logo, diminuiria a população de bem-te-vis, já que eles servem de alimento aos gatos. Resposta ao item d: Os seres produtores são capazes de captar, transformar e converter a energia solar em compostos orgânicos, usados como fonte de energia por esses organismos. Quando os seres consumidores se alimentam dos produtores ou os decompositores se alimentam de restos de produtores e de consumidores, a energia flui ao longo da cadeia alimentar, sendo aproveitada pelos organismos. A transferência de matéria ocorre quando um animal se alimenta de outro ser vivo, ingerindo os

nutrientes que provêm dele. Resposta ao item e: Os decompositores transformam os restos de organismos produtores e consumidores em sais minerais e em outras substâncias, que são reincorporados ao solo e absorvidos pelas plantas, fechando o ciclo da matéria no sistema. Essa atividade desenvolve e avalia as habilidades EF04CI04 e EF04CI06.

• **Atividade 4:** Essa atividade visa verificar se os estudantes sabem identificar atitudes adequadas para a prevenção de algumas doenças, com base no conhecimento de suas formas de transmissão, avaliando, assim, a habilidade EF04CI08.

• **Atividade 5:** Avalie a pertinência de ler as transformações enquanto os estudantes registram as respostas no caderno, avaliando as habilidades EF04CI02 e EF04CI03.

Não escreva no livro.

Bibliografia comentada

BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E.; FOX, R. S. *Zoologia dos invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

A obra é uma referência para o estudo da zoologia dos invertebrados, apresentando os invertebrados por meio de uma abordagem evolutiva.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Parecer CNE/CEB n. 11/2010*. Fixa diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2010. Documento normativo que orienta a organização, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas para o Ensino Fundamental.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Computação - complemento à BNCC*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 24 abr. 2025.

Documento complementar à BNCC, com diretrizes para a inclusão de competências e habilidades da Computação na Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EL_EF_110518-versaofinal.pdf. Acesso em: 23 abr. 2025.

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da Educação Básica.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. *Teoria e prática em Ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 2009.

O livro apresenta estratégias para o ensino de Ciências por meio da investigação.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

A obra aborda o ensino de Ciências com base na articulação entre a conceituação científica, o uso e a interpretação de situações significativas.

FARIA, R. P. (org.). *Fundamentos de astronomia*. 10. ed. Campinas: Papirus, 2009.

O livro aborda os princípios e a história do estudo do Universo.

GASPAR, A. *Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental*. São Paulo: Ática, 2005.

Nesse livro, o autor apresenta diversas atividades práticas para o ensino de Ciências.

GROTZINGER, J.; JORDAN, T. *Para entender a Terra*. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2023.

Essa é uma obra de referência para a introdução ao estudo da geologia.

JOLY, A. B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1993.

Essa é uma obra de referência para o estudo da taxonomia vegetal.

NEVES, D. P. et al. *Parasitologia humana*. 13. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2016.

O livro traz uma detalhada revisão da parasitologia, incluindo os avanços nessa área.

NICOLINI, J. *Manual do astrônomo amador*. 4. ed. Campinas: Papirus, 2004.

Nesse livro, o autor apresenta informações práticas e um guia para a observação do céu.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

A obra apresenta os principais conceitos e os avanços realizados na área da biologia vegetal.

RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. (org.). *Invertebrados: manual de aulas práticas*. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

O livro apresenta propostas de atividades práticas para os principais filos dos invertebrados.

SCHMIDT-NIELSEN, K. *Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente*. 5. ed. São Paulo: Santos Editora, 2002.

Nesse livro, são abordados os sistemas fisiológicos dos vertebrados e suas adaptações ao ambiente.

SOBOTTA, J. *Atlas de anatomia humana*. 25. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 3 v.

Nessa obra sobre a anatomia, destacam-se as imagens e as informações que enriquecem o estudo.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANATOMIA. *Terminologia anatômica*. Barueri: Manole, 2001.

A obra traz a terminologia internacionalmente aceita para a anatomia humana.

TEIXEIRA, W. et al. (org.). *Decifrando a Terra*. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

O livro aborda, de maneira contemporânea e didática, os principais conceitos da geologia.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

A obra reúne conhecimentos das áreas de anatomia e fisiologia, com ênfase na homeostasia.

VANCLEAVE, J. *Astronomy for every kid: 101 easy experiments that really work*. New York: John Wiley & Sons, 1991.

O livro, em inglês, apresenta diversas atividades práticas para o ensino de astronomia.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Nessa obra, o autor apresenta propostas para melhorar a prática educativa.

Material de apoio

Página 18 • Cópia 1 - Universo digital - Batalha naval

Atenção!

Recorte apenas
uma cópia do
material de apoio.

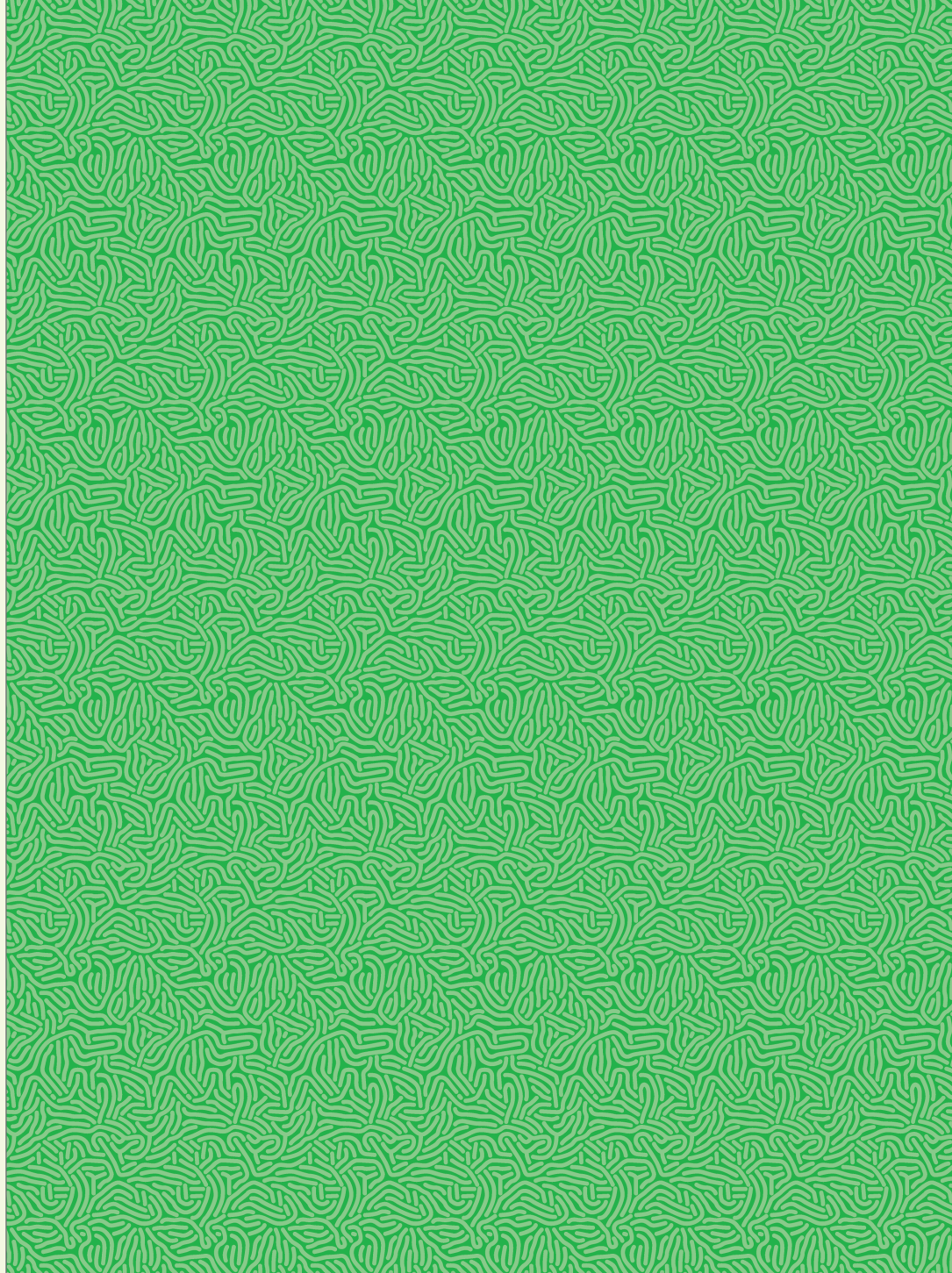
MEUS NAVIOS															NAVIOS DO Oponente														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															1														
2															2														
3															3														
4															4														
5															5														
6															6														
7															7														
8															8														
9															9														
10															10														
11															11														
12															12														
13															13														
14															14														
15															15														

COURAÇADO			CRUZADORES			DESTROYERS			SUBMARINOS			HIDROAVIÕES		

Não escreva no livro.

cento e trinta e sete

137



Material de apoio

Página 18 • Cópia 2 - Universo digital - Batalha naval

Atenção!

Recorte apenas
uma cópia do
material de apoio.

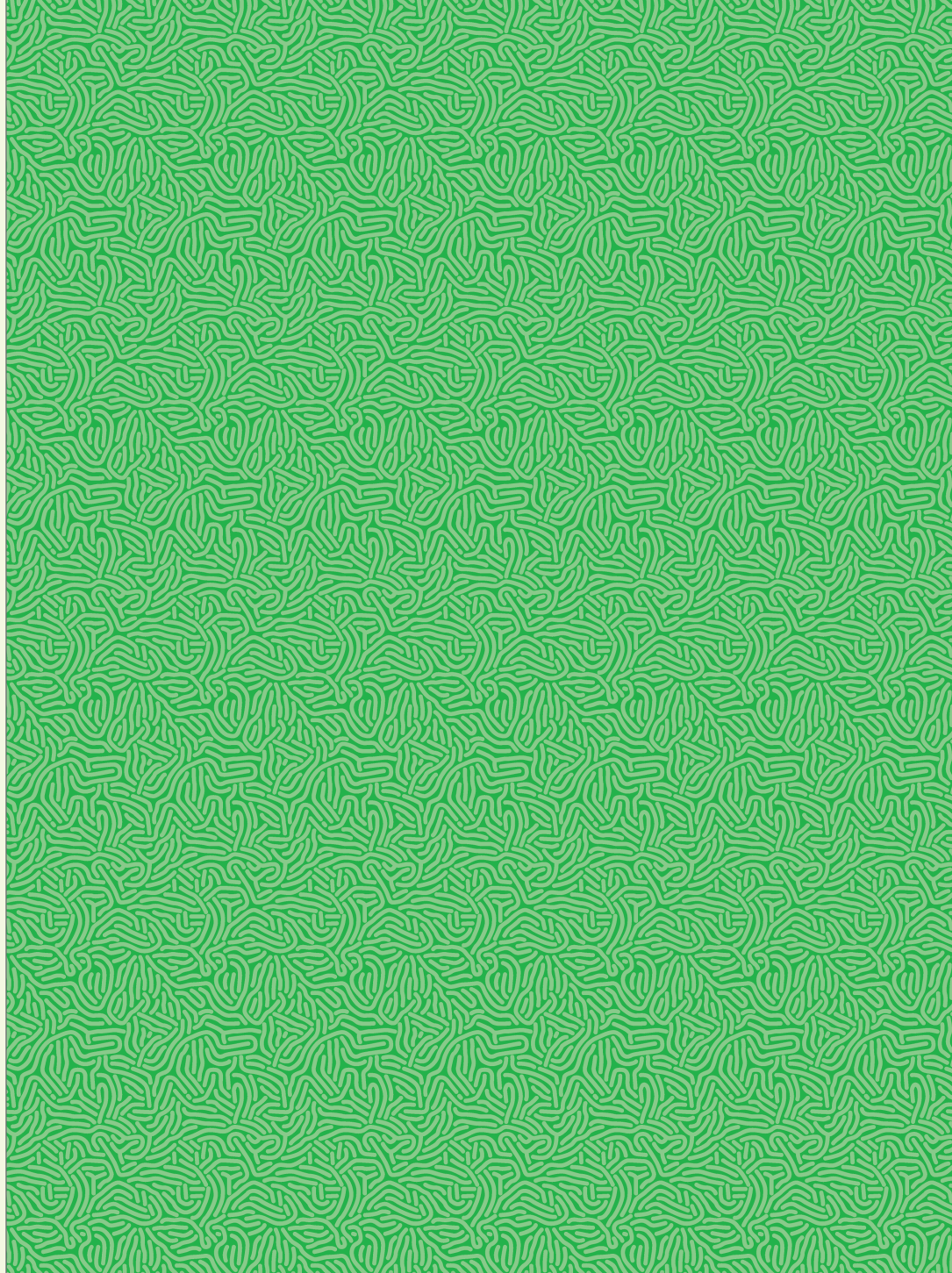
MEUS NAVIOS															NAVIOS DO Oponente														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															1														
2															2														
3															3														
4															4														
5															5														
6															6														
7															7														
8															8														
9															9														
10															10														
11															11														
12															12														
13															13														
14															14														
15															15														

COURAÇADO				CRUZADORES				DESTROYERS				SUBMARINOS				HIDROAVIÕES			

Não escreva no livro.

cento e trinta e nove

139



Material de apoio

Página 18 • Cópia 3 - Universo digital - Batalha naval

Atenção!

Recorte apenas
uma cópia do
material de apoio.

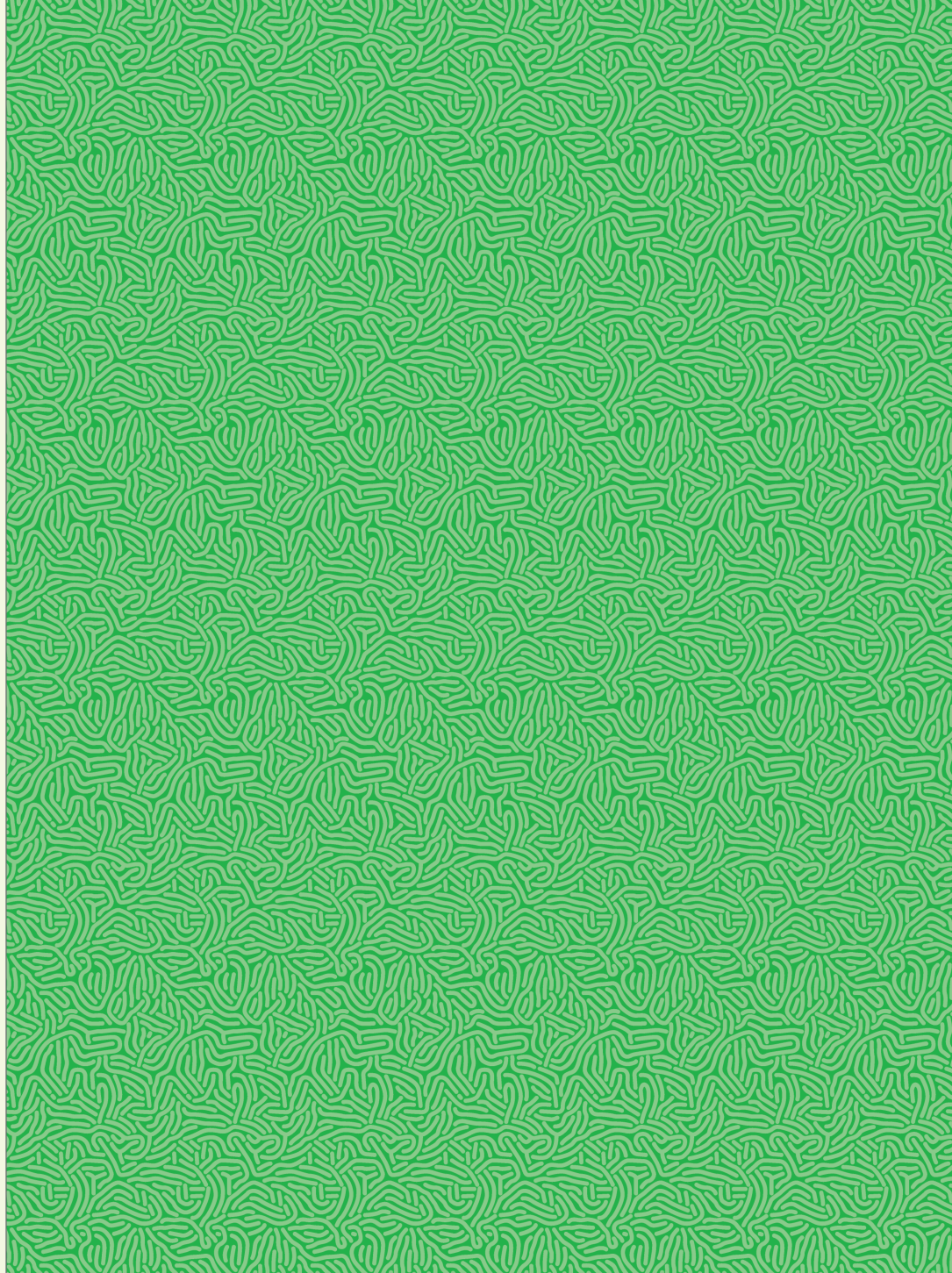
MEUS NAVIOS															NAVIOS DO Oponente														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															1														
2															2														
3															3														
4															4														
5															5														
6															6														
7															7														
8															8														
9															9														
10															10														
11															11														
12															12														
13															13														
14															14														
15															15														

COURAÇADO			CRUZADORES			DESTROYERS			SUBMARINOS			HIDROAVIÕES		

Não escreva no livro.

cento e quarenta e um

141



Material de apoio

Página 18 • Cópia 4 - Universo digital - Batalha naval

Atenção!

Recorte apenas
uma cópia do
material de apoio.

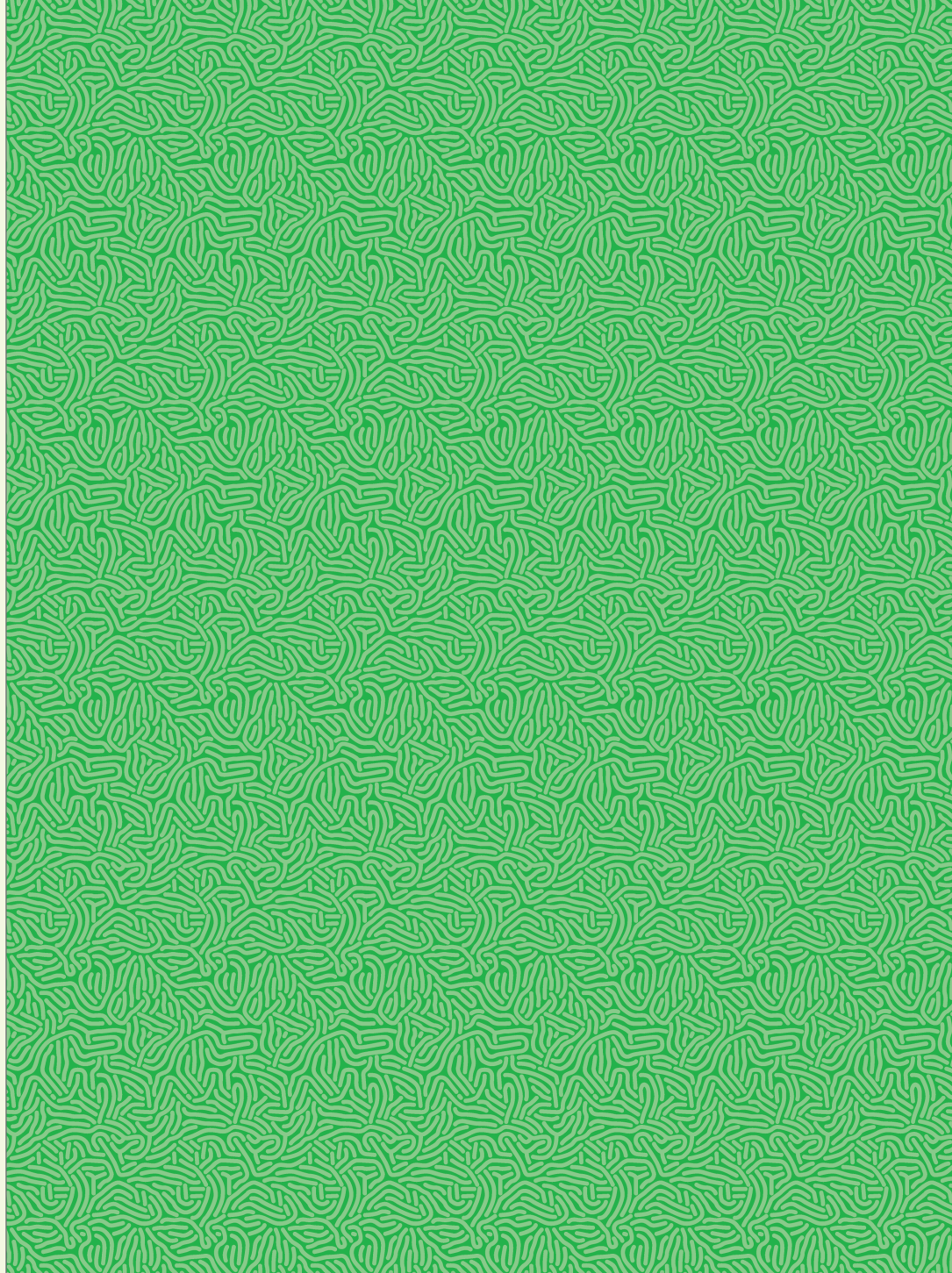
MEUS NAVIOS															NAVIOS DO Oponente														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															1														
2															2														
3															3														
4															4														
5															5														
6															6														
7															7														
8															8														
9															9														
10															10														
11															11														
12															12														
13															13														
14															14														
15															15														

COURAÇADO			CRUZADORES			DESTROYERS			SUBMARINOS			HIDROAVIÕES		

Não escreva no livro.

cento e quarenta e três

143





APRESENTAÇÃO

Olá, **docente!**

O livro que chega a você faz parte de uma coleção didática elaborada para apoiar sua prática pedagógica, **ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem** em diferentes turmas e realidades escolares.

Acreditamos que a escola é um **território de múltiplos saberes e experiências**, constituindo-se como palco para o protagonismo dos estudantes em seus processos de desenvolvimento. Nesse sentido, cabe aos professores e às professoras o papel de promotores desse **espetáculo do aprendizado**, mediando o contato das turmas com diferentes contextos educativos e orientando os mais diversos grupos de crianças em suas experiências, especialmente as escolares.

Ao compreender a pluralidade do universo escolar e os papéis que fundamentam as relações nesse espaço, optamos por não apresentar verdades absolutas nem propostas que possam ser executadas de apenas uma maneira, considerando somente um tipo de vivência escolar. Pelo contrário, os conteúdos aqui apresentados formam um **rol de sugestões, orientações e debates** que pode ser apropriado e adaptado por docentes, de acordo com suas práticas e necessidades.

Com isso, esperamos enriquecer as experiências não só dos estudantes, mas também de toda a **comunidade escolar**.

E lembre-se: este volume é **reutilizável**. Cuide bem dele ao longo do ano, pois ele será utilizado por seus colegas nos anos seguintes. O **ciclo de cuidado** com os materiais de uso coletivo ajuda a preservar os recursos públicos, a fim de que possam ser investidos em outras áreas.

Desejamos um excelente ano escolar!

Equipe editorial

Orientações gerais

O ensino de Ciências da Natureza	V
A interdisciplinaridade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	VI
A BNCC e os objetivos da coleção	VII
As competências gerais	VIII
As competências socioemocionais	VIII
As competências de Ciências da Natureza	IX
A BNCC Computação	X
As habilidades prescritas na BNCC	X
Os principais objetivos da coleção	XI
Proposta pedagógica da coleção	XII
O trabalho com os conhecimentos dos estudantes	XII
O desenvolvimento integral	XII
Alfabetização e letramento em Língua Portuguesa e Matemática	XIII
O trabalho com textos	XIV
O trabalho com imagens	XIV
O trabalho com pesquisa	XV
Atividades de campo	XV
Atividades práticas ou experimentais	XVI
O envolvimento da comunidade	XVI
Diversidade e inclusão	XVII
Avaliação e aprendizagem	XVIII
Avaliação diagnóstica	XVIII
Avaliação formativa	XVIII
Avaliação somativa	XVIII
O processo avaliativo	XIX
Organização e estrutura da coleção	XIX
Estrutura da coleção	XIX
Progressão dos conteúdos	XXI
Sugestões para o planejamento	XXIV
Por dentro do Livro do Professor	XXVIII
Bibliografia comentada	XXXI
Referências gerais	XXXI
Referências sobre diversidade e inclusão na escola	XXXII

O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

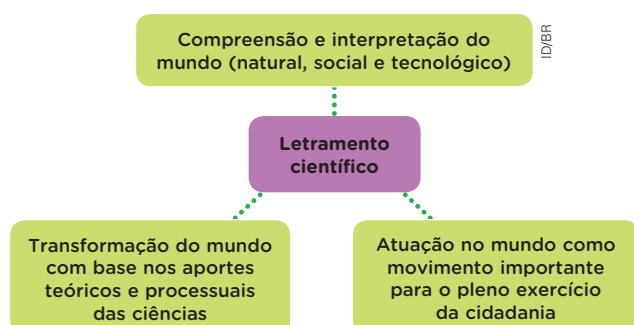
Atualmente, é inimaginável fazer qualquer leitura de mundo sem envolver o papel preponderante da Ciência e da Tecnologia. Os avanços científicos, especialmente aqueles alcançados nas últimas décadas, nas mais diversas áreas, como saúde e comunicação, tiveram impactos diretos na sociedade e no meio ambiente. Reconhecer tais avanços e compreender suas implicações socioambientais é primordial para saber viver, conviver e tomar decisões conscientes, sejam individuais, sejam coletivas.

Reconhecer e compreender que Ciência é uma instituição humana nos leva a pensar em sujeitos históricos que se posicionam em relação às próprias observações e interpretações. E as interpretações dadas aos fenômenos podem ser modificadas ao longo do tempo, sendo uma das influências dessa mudança o desenvolvimento da tecnologia. Além disso, os conhecimentos produzidos pela Ciência dependem dos contextos históricos e, muitas vezes, estão relacionados a interesses e valores políticos, econômicos e sociais de determinada época e/ou local.

Outro ponto importante é entender a Ciência como empreendimento coletivo que se desenvolve e se aprimora mediante um processo social de produção de saberes efetivado a muitas mãos, no qual os integrantes das diferentes comunidades científicas interagem uns com os outros e com outras comunidades. A despeito do debate acerca da demarcação da Ciência, os aspectos previamente descritos podem ser considerados consensuais quanto à natureza dessa área do conhecimento e, por conseguinte, do fazer científico.

Isso posto, em que consiste ensinar e aprender Ciências da Natureza no século XXI? Atualmente, o ensino desse componente curricular perpassa uma série de objetivos formativos: visa tanto à aprendizagem de conceitos, leis e teorias científicas construídas no curso da história quanto ao desenvolvimento da capacidade de: 1) usar os saberes científicos no cotidiano como ferramenta para a avaliação crítica de informações em tomadas de decisão de diferentes naturezas; e 2) exercer plenamente a cidadania (Sasseron, 2015). Todos esses objetivos formativos do ensino de Ciências da Natureza são englobados pelo conceito de alfabetização científica ou letramento científico.

Embora existam debates sobre a utilização desses dois termos conceituais no que concerne às pesquisas em ensino de Ciências ao longo do tempo (Cunha, 2018), optou-se, aqui, por adotar a definição de *letramento científico*, conforme preconiza a BNCC e adaptado no esquema a seguir (Brasil, 2018a, p. 321):



Os conhecimentos e as habilidades promovidos e trabalhados por esses aspectos evidenciam a relevância da área e do ensino de Ciências da Natureza no currículo escolar, ressaltando a Ciência como um corpo de conhecimentos que envolve conceitos, processos, procedimentos, atitudes e valores éticos extremamente necessários ao processo formativo dos estudantes. Tais aspectos, portanto, consistem em elementos norteadores para o desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas, atividades e abordagens que direcionam a uma didática promotora do letramento científico nas aulas de Ciências da Natureza.

Nesse sentido, atividades e abordagens devem incentivar e promover a participação dos estudantes nos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica, por meio de situações de aprendizagem que estimulem a curiosidade dos estudantes, desafiando-os a resolver problemas e a elaborar hipóteses, argumentar, explicar fenômenos, etc. Nessas atividades, cabe a você, professor, mediar a aprendizagem, auxiliando os estudantes no processo investigativo, fomentando debates e criando um ambiente propício para que eles tenham liberdade intelectual e desenvolvam autonomia e criticidade.

O engajamento com atividades que favorecem a vivência dos processos de investigação científica pode ser promovido por meio da problematização. Mas, nas aulas de Ciências da Natureza, o que significa problematizar? Significa levantar questionamentos que instiguem o estudante a buscar respostas. Conhecer os conteúdos específicos de Ciências da Natureza aumenta nossa capacidade de elaborar boas questões ou situações-problema. Mas isso não é suficiente: precisamos conhecer os estudantes e a realidade em que eles estão inseridos. Trabalhar dessa maneira, incentivando os estudantes por meio de questões ou situações-problema, não só viabiliza o aprendizado contextualizado e efetivo, mas também pode ajudá-los a tomar consciência da própria aprendizagem, de suas habilidades e dificuldades. Além disso, a autonomia e a liberdade intelectual que costumam permear as atividades investigativas e a resolução de problemas permitem aos estudantes criar novas conexões entre os conhecimentos de que dispõem e desenvolver novas formas de pensar e agir diante de desafios.

O repertório de conhecimentos prévios dos estudantes é outro aspecto a ser considerado no planejamento e na execução das atividades didáticas. Os conhecimentos prévios são os saberes trazidos pelos estudantes quanto aos mais diversos fenômenos, com base em suas experiências e vivências. A averiguação dos conhecimentos prévios pode ser feita sempre que você considerá-la útil, mas, em geral, tem particular relevância no início do curso ou da unidade didática (Miras, 1999). Tais aspectos também encontram respaldo na teoria da aprendizagem significativa, a qual considera a bagagem cognitiva do aprendiz o fator isolado mais relevante.

O que se depreende dessas observações é que o ato de aprender consiste na integração do novo material à estrutura cognitiva preexistente do estudante (Moreira, 2008).

Bizzo (2007) também considera muito importante iniciar o estudo de qualquer assunto de Ciências da Natureza identificando o que os estudantes já sabem ou pensam sobre esse assunto ou como concebem conceitos a ele relacionados. A consistente atualização dos conhecimentos prévios dos estudantes é fundamental para que o processo de

ensino-aprendizagem seja mais significativo. A apresentação de novos conteúdos, resumos, sínteses e recapitulações periódicas pode ser momento privilegiado para essa atualização, ou seja, para que os estudantes estabeleçam novas relações entre seus conhecimentos prévios e os conteúdos com que ainda não têm familiaridade (Miras, 1999).

A INTERDISCIPLINARIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes de abordar a interdisciplinaridade, cabe tratar da multidisciplinaridade. De modo geral, esta ocorre quando há interface entre componentes curriculares. Quando se trata de biomas, por exemplo, o componente curricular Ciências da Natureza se responsabiliza por trabalhar aspectos da fauna, da flora e da interação dos seres vivos, enquanto em Geografia trabalham-se aspectos climáticos de cada bioma. Ou seja, ambos os componentes curriculares exploram o tema de modo concomitante, cada qual no âmbito que lhe compete. Embora os componentes tenham suas particularidades, é possível criar propostas interdisciplinares para que os problemas e assuntos compartilhados por eles sejam abordados e interpretados sob uma óptica mais abrangente, não apenas sob a lente disciplinar.

A importância do trabalho interdisciplinar reside, assim, na necessidade de olhar o todo, e não somente parte dele. Um olhar parcial leva, muitas vezes, à incompreensão dos mecanismos complexos da totalidade e à interpretação simplista dos fenômenos. Ademais, um forte argumento para a abordagem interdisciplinar é a crescente complexidade dos problemas da sociedade.

Nesse contexto, para Santomé (1998), a seleção de conteúdos deveria ser discutida com vistas a possibilitar trabalhos fundamentados em temas que teriam como desafio a solução de problemas. A vantagem disso é oportunizar a visão das dimensões ética, política e sociocultural do conhecimento. Daí ser possível afirmar que o sincretismo é uma característica significativa da interdisciplinaridade: é a visão do todo, diferindo da crença de que o conhecimento é constituído de porções de saber.

Por fim, cabe assinalar alguns caminhos indicados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos:

Há propostas curriculares ordenadas em torno de grandes eixos articuladores; experiências de redes que trabalham projetos de interdisciplinaridade com base em temas geradores formulados a partir de problemas detectados na comunidade; as que procuram enredar esses temas às áreas de conhecimento; os chamados currículos em rede; as que propõem a integração do currículo por meio de conceitos-chave ou ainda de conceitos nucleares que permitem trabalhar as questões cognitivas e as questões culturais numa perspectiva transversal (Brasil, 2010, p. 31).

Desse modo, a coleção subsidia, de maneira articulada e adequada à faixa etária dos estudantes, abordagens em que os conhecimentos das Ciências da Natureza propiciam o desenvolvimento de habilidades de diferentes campos do saber para que sejam consolidadas e efetivadas.

Com a Geografia, a interação pode se estabelecer, por exemplo, por ocasião do trabalho com o pensamento espacial, mediante a utilização das direções cardeais na localização, das representações cartográficas no estudo do planeta Terra. Essa interação também pode ocorrer enquanto se discutem as mudanças e características das paisagens naturais e antrópicas, as quais são oportunidades para desenvolver a consciência ambiental e enfatizar atitudes de preservação.

A interação com História pode ser oportuna durante a discussão de conteúdos que, por exemplo, envolvam a marcação da passagem do tempo e o uso de calendários em sociedade diversas, como os povos originários brasileiros; dessa forma, valorizam-se os saberes culturais. As transformações ocorridas nas cidades ao longo do tempo, bem como suas implicações sociais, propiciam uma integração com os temas saneamento básico e saúde pública, favorecendo a reflexão sobre os direitos humanos.

Em Educação Física, durante a realização de atividades esportivas ou de ginástica na escola, você pode promover uma discussão sobre o papel dos sistemas do corpo humano (esquelético, muscular, etc.) e as funções do sistema nervoso no controle das ações dos movimentos voluntários. Além disso, pode propor um debate sobre a importância das atividades físicas para a manutenção da saúde e do bem-estar do corpo e da mente.

Em Matemática, a interdisciplinaridade acontece, por exemplo, por meio da análise, da construção e da elaboração de gráficos e tabelas – ressalte-se que esses métodos de organização de dados também compõem a metodologia científica. Igualmente, o trabalho com as operações matemáticas básicas integra a base da linguagem científica por meio da criação de modelos teóricos.

Em relação à Língua Portuguesa, os conteúdos do componente curricular Ciências da Natureza aqui apresentados possibilitam ao estudante ler, interpretar e produzir uma gama variada de textos, ampliando o próprio conhecimento a respeito das funções sociais da escrita e dos gêneros textuais com os quais tem contato.

Em Arte, o estabelecimento de relações entre as partes do corpo, as movimentações artísticas e a valorização do patrimônio cultural propiciam a interação com elementos da Ciência. Por exemplo, ao propor uma atividade teatral que envolva temáticas culturais, é favorecida a interação entre o conhecimento científico sobre o próprio corpo e as atividades artísticas, promovendo a valorização da cultural local.

A lista de exemplos é bastante longa, dado que a tessitura dos conhecimentos científicos só pode ser plenamente significativa quando em contato com o todo, com a integralidade que forma as comunidades humanas em suas diferentes dimensões.

Os volumes desta coleção também abordam, sempre que possível de maneira interdisciplinar ao longo das unidades, os **Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)** propostos pela BNCC. Os conteúdos que fundamentam o trabalho com esses temas estão relacionados à saúde, ao bem-estar e ao respeito para com a diversidade das formas de ser e das características físicas das pessoas, à valorização e ao respeito ao idoso, à preservação ambiental

e ao desenvolvimento sustentável, entre outros aspectos. Tais conteúdos abarcam, portanto, atitudes e temas contemporâneos como: direito da criança e do adolescente; educação em direitos humanos; vida familiar e social; processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso; educação ambiental; educação para o consumo; educação alimentar e nutricional; saúde; trabalho; diversidade cultural; ciência e tecnologia. Sobre isso, cabe destacar que a coleção aborda a questão do desenvolvimento e das diferentes fases da vida do ser humano, visando valorizar e conscientizar os estudantes acerca do processo de envelhecimento e da importância de respeitar os idosos (essa temática ganha ênfase no volume 3). A conscientização sobre a relevância da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável permeia toda a coleção, mas ganha destaque nos volumes 4 e 5. A valorização da diversidade cultural também se desenvolve ao longo de toda esta obra e ganha destaque na seção *Pessoas e lugares*. A temática da saúde é abordada em ocasiões variadas, com destaque para o volume 4 (no qual se discute particularmente o bem-estar individual e coletivo) e o volume 5.

A BNCC E OS OBJETIVOS DA COLEÇÃO

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (Brasil, 2013), a educação é, ao mesmo tempo, um direito civil, político e social. Enquanto direito civil, ela é garantida a todos pela legislação brasileira, independentemente da situação econômica, social e cultural do cidadão. Ela é também um direito político, pois diz respeito ao reconhecimento de que, mais que detentores de direitos, os cidadãos são criadores de direitos e de espaços nos quais possam expressá-los. Por fim, a educação como direito social refere-se ao direito assegurado à diferença, a qual

significa não apenas a tolerância ao outro, aquele que é diferente de nós, mas implica a revisão do conjunto dos padrões sociais de relações da sociedade, exigindo uma mudança que afeta a todos, o que significa que a questão da identidade e da diferença tem caráter político. O direito à diferença se manifesta por meio da afirmação dos direitos das crianças, das mulheres, dos jovens, dos homossexuais, dos negros, dos indígenas, das pessoas com deficiência, entre outros, que, para de fato se efetivarem, necessitam ser socialmente reconhecidos (Brasil, 2010, p. 17).

É no contexto da educação como direito civil, político e social que destacamos o Ensino Fundamental, cujo próprio nome enfatiza a importância desse segmento da Educação Básica. Anteriormente, o Ensino Fundamental se compunha de oito anos letivos. A partir da Lei n. 11274/2006, tal segmento foi ampliado para nove anos; assim, passou a ser obrigatória a matrícula de crianças de seis anos de idade no

1º ano. Contudo, para que elas de fato usufruam do direito à educação, não basta que estejam matriculadas a partir dessa idade em uma escola. A noção de qualidade de ensino envolve múltiplos fatores, como a sala de aula, o processo de ensino-aprendizagem, o currículo, o desempenho dos estudantes, a comunidade escolar, a visão dos agentes escolares e da comunidade local sobre o papel da educação, bem como os fatores institucionais – os custos básicos de manutenção da escola e sua gestão financeira, pedagógica e administrativa.

Nesse contexto, segundo o documento *Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade* (Brasil, 2007), a qualidade de ensino pressupõe aspectos mais amplos de formação para a cidadania, para o trabalho e para o desenvolvimento da pessoa, não apenas os resultados obtidos pelos estudantes nos testes de aprendizagem – o processo educativo vivenciado na escola deve ser considerado em sua integralidade. Para que aspectos mais amplos de formação sejam contemplados e, conseqüentemente, a qualidade almejada seja atingida, o ensino deve favorecer a construção do conhecimento. Essa construção, consonante com os critérios de qualidade apontados, deve dar aos educandos a oportunidade de intervir de maneira crítica na sociedade, intervenção essa que, aliás, é direito de todo cidadão. Para Solé e Coll (1999), qualidade é sinônimo de diversidade, ou seja, a escola bem qualificada é aquela que leva em conta os diversos aspectos capazes de interferir no progresso da comunidade escolar, visando, assim, garantir o desenvolvimento cognitivo, social e pessoal de cada estudante dentro e fora de seus muros.

Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) teve sua formulação coordenada pelo Ministério da Educação, com ampla consulta à comunidade educacional e à sociedade. Trata-se de um documento que define as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da Educação Básica, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE). A BNCC está orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como determinam as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação Básica.

Isso posto, o desenvolvimento integral dos estudantes e as abordagens interdisciplinares, elementos basilares desta coleção, estão em linha com a BNCC, publicada em 2018 pelo governo federal e entendida como o principal referencial curricular brasileiro. As **competências** prescritas na BNCC se constituem em conhecimentos que devem ser adquiridos pelos estudantes e possam ser mobilizados e aplicados por estes nas tomadas de decisão em situações relevantes na vida. A fim de garantir o desenvolvimento dessas competências, a BNCC estabeleceu, para cada componente curricular, um conjunto de **habilidades** a serem desenvolvidas ao longo do processo de ensino-aprendizagem. As habilidades são propostas em associação com os **objetos de conhecimento**, que, por sua vez, são conteúdos, conceitos e processos específicos dos componentes curriculares e das áreas de conhecimento.

As competências gerais

Segundo a BNCC, dez competências gerais permeiam todos os componentes curriculares, da Educação Infantil até o Ensino Médio, e visam tanto à construção de conhecimentos e habilidades quanto à formação de atitudes e valores. São estas as **Competências Gerais da Educação Básica (CGEB)** previstas:

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 ar-

tística, 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 (Brasil, 2018a, p. 9-10).

As competências socioemocionais

Nesta coleção, a seleção de textos e imagens, bem como as estratégias e as atividades propostas buscam contribuir para a formação humana e cidadã dos estudantes e para o desenvolvimento de competências socioemocionais. De acordo com a organização Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning (CASEL), “a educação socioemocional refere-se ao processo de entendimento e manejo das emoções, com empatia e pela tomada de decisão responsável” (Brasil, 2018b).

Nesse sentido, esta obra procura colaborar para que os estudantes desenvolvam o gerenciamento de suas

emoções nas dimensões intrapessoal e interpessoal. Ao longo desta coleção, o selo *Saber Ser* indica momentos propícios à troca de ideias ou à reflexão sobre questões relacionadas às competências socioemocionais. Porém, tais trocas e reflexões não devem se restringir aos pontos em que há esse selo, visto que aspectos sociais e emocionais perpassam o conteúdo proposto. A seguir, apresentamos as competências socioemocionais exploradas na coleção.

Autoconsciência: capacidade de reconhecer as próprias emoções, pensamentos e valores e identificar como eles influenciam o comportamento, o que permite ao estudante avaliar os pontos fortes e as limitações que o caracterizam em dado momento. Essa competência também procura estimular a manutenção de uma atitude otimista e voltada para o crescimento pessoal.

Autogestão: capacidade de regular os próprios comportamentos em diferentes situações, administrando com eficiência o estresse, preservando-se, controlando os impulsos e motivando a si mesmo. Essa capacidade se revela importante no estabelecimento de objetivos e metas pessoais.

Consciência social: capacidade de exercitar a empatia, de colocar-se no lugar do outro e de respeitar as diferenças. Essa competência possibilita compreender as normas sociais, a ética e os diversos comportamentos pessoais.

Habilidades de relacionamento: consistem nas habilidades de ouvir com empatia, falar clara e objetivamente, cooperar com os demais, resistir à pressão social inadequada (ao *bullying*, por exemplo), solucionar conflitos de modo construtivo e respeitoso, bem como auxiliar o outro quando necessário. Essas habilidades implicam a capacidade de estabelecer e manter relacionamentos saudáveis e gratificantes com indivíduos e grupos.

Tomada de decisão responsável: capacidade de fazer as próprias escolhas e manter interações sociais de acordo com as normas, os cuidados com a segurança e os padrões éticos de uma sociedade. Implica a análise das consequências das próprias ações, incluindo o que se refere ao bem-estar pessoal e dos outros.

As competências de Ciências da Natureza

Na BNCC, além das competências gerais, cada área do conhecimento é pautada por competências específicas que, por sua vez, articulam-se às habilidades a serem desenvolvidas no decurso da Educação Básica.

As competências de Ciências da Natureza preconizam vivências de aprendizagem em que os estudantes possam experimentar a investigação a respeito de si e dos elementos do mundo que os cerca. Assim, a criatividade sobre o mundo natural, o mundo tecnológico e o próprio corpo é

usada como “combustível” para a apreensão de procedimentos científicos e a formação do pensamento crítico. Este é o conjunto de **Competências Específicas de Ciências da Natureza (CECN)**:

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.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018a, p. 324).

A BNCC Computação

A sociedade brasileira – em diferentes níveis, dependendo da comunidade e do espaço geopolítico por esta ocupado – tem usufruído das facilidades e melhorias proporcionadas pela conexão à internet, pelos equipamentos eletrônicos conectados a ela e pelo acesso a uma infinidade de aplicativos para os mais variados usos. No entanto, as tecnologias digitais também trouxeram novos dilemas que reverberam na educação.

Nesse sentido, torna-se imperativo questionar: Como auxiliar crianças e jovens no uso dessas tecnologias? Como garantir que esses recursos sejam utilizados de modo consciente? Que competências são essenciais para a construção de conhecimentos nesse campo? E, por fim, como instrumentalizar os estudantes para que possam se tornar produtores de tais tecnologias?

Em contexto mais amplo, esse conjunto de dúvidas e anseios se insere nos intensos e permanentes debates sobre a educação. Em resposta a isso, o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio do Parecer n. 15, previu, em 2017, a criação de um complemento à BNCC que tratasse especificamente da aprendizagem de Computação.

De modo interdisciplinar, foram elaboradas as premissas desse campo, que “envolve tanto técnicas de resolução e análise de problemas quanto a construção e uso de máquinas para auxiliar na execução das soluções” (Raabe *et al.*, 2017). Com base em definições como essa, instituíram-se as Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica (Ribeiro *et al.*, 2019), sobre as quais se desenvolveu o documento Base Nacional Comum Curricular: computação – complemento à BNCC, homologado em 2022 pelo CNE.

Como resultado dos esforços de comissões formadas por professores e pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento (como Pedagogia, Psicologia, Ciências da Computação, Matemática, Geografia, etc.), foram propostos três eixos para o ensino da Computação no Brasil, que se desdobram nos seguintes pilares: cultura digital, pensamento computacional e mundo digital. Esses três eixos passam toda a Educação Básica.

Diante da relevância do tema, esta coleção propõe o desenvolvimento contextualizado de algumas competências e habilidades da Computação sempre que os conteúdos propiciarem tal abordagem.

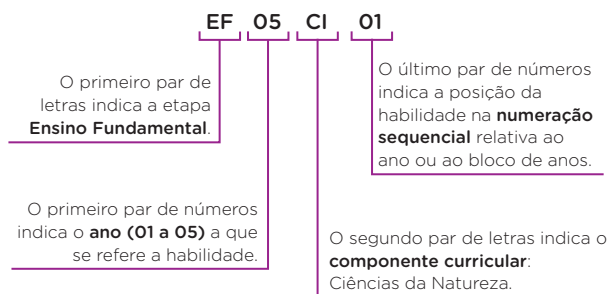
Nota-se que essas competências – e infere-se que também as habilidades delas decorrentes – não remetem ao simples uso de *hardwares* e *softwares*, mas propõem a construção de um modo de pensar, elaborar, compreender e transformar o mundo fundamentando-se na abrangência interdisciplinar e nas múltiplas possibilidades que a abordagem transversal pode fomentar. Nesta coleção, as atividades apresentadas na seção *Universo digital* objetivam o desenvolvimento de habilidades desse campo. As **competências da Computação (CC)** preconizadas pela BNCC para o Ensino Fundamental são:

1. Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.
2. Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.
3. Expressar e compartilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
4. Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.
5. Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos com base em fatos e informações confiáveis com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.
6. Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas (Brasil, 2022, p. 11).

As habilidades prescritas na BNCC

O trabalho com as habilidades prescritas na BNCC é central nesta coleção. Por isso, acreditamos ser importante compreender a lógica dos códigos alfanuméricos das

habilidades, pois eles serão indicados em diversos momentos deste Livro do Professor. Veja, a seguir, o exemplo de uma das habilidades do componente curricular Ciências da Natureza.



Com base nesse critério, o código da habilidade EF05CI01 refere-se à primeira habilidade proposta em Ciências da Natureza no bloco relativo ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Na BNCC, a numeração das habilidades dos componentes curriculares relativas a cada ano organizado não representa uma ordem ou hierarquia de aprendizagens, mas, sim, parte de um conjunto de habilidades de igual importância a serem mobilizadas em tais componentes. Nesta coleção, serão trabalhadas todas as habilidades de Ciências da Natureza, do 3º ao 5º ano.

Os principais objetivos da coleção

A escolha de ferramentas que auxiliem na efetivação do processo de ensino-aprendizagem é um aspecto pedagógico fundamental, e nesse contexto está a escolha do livro didático. Tal escolha não pode ser feita sem levar em conta a realidade da escola em que se trabalha, os objetivos, os procedimentos metodológicos adotados (que podem ser muitos) e, principalmente, as concepções em relação à ciência, ao ensino e à aprendizagem. Entendemos o livro didático como uma dessas ferramentas de apoio ao trabalho dos professores e delimitamos, a seguir, alguns objetivos para a presente coleção, sustentando-nos na BNCC e nas aptidões esperadas dos estudantes que se utilizarem deste material.

- Compreender a natureza como um todo dinâmico, identificando o ser humano como parte integrante dela e como agente de transformação do mundo em que vive.
- Identificar relações entre o conhecimento científico, as inovações tecnológicas e as questões sociais, políticas, culturais e ambientais do presente e do futuro.
- Indagar, diagnosticar e propor soluções para problemas reais com base em conhecimentos de Ciências da Natureza, exercitando a curiosidade intelectual e colocando em prática conceitos, processos, práticas, valores e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.

- Valorizar os conhecimentos científicos, utilizando-os para entender, interpretar e explicar fenômenos e processos do mundo natural, tecnológico e do cotidiano.
- Combinar leituras, observações, experimentos, registros, investigações, etc., para coletar, organizar, comunicar, debater, refletir e analisar criticamente fatos, informações, argumentos e explicações.
- Defender e negociar decisões, ideias e perspectivas por meio da construção de argumentos alicerçados em conhecimentos, dados, informações confiáveis, etc.
- Reconhecer a diversidade de culturas e saberes e prezar por ela, respeitando e valorizando os diferentes indivíduos e grupos sociais, identidades, culturas, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa, entre outros.
- Desenvolver autonomia, senso de responsabilidade, resiliência e determinação, sendo capaz de agir criticamente pautando-se em conhecimentos, em princípios éticos e democráticos, na inclusão e na solidariedade.
- Reconhecer a importância da arte e da cultura, valorizando as diversas manifestações artísticas e culturais.
- Compreender o corpo humano como um todo integrado e a saúde como um bem individual e comum, por meio da valorização de atitudes e comportamentos favoráveis à saúde física e emocional.
- Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao ser humano.
- Conhecer e utilizar diferentes linguagens (verbal, oral, escrita e/ou visual; corporal, artística, matemática, científica, tecnológica, digital, entre outras) para expressar ideias e compartilhar conhecimentos, informações, vivências, experiências, ideias, sentimentos, etc.

Ancorados em tais objetivos, nesta coleção buscamos fomentar o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes por meio da valorização da ciência e de seus métodos, da cultura, de valores éticos, da diversidade, da natureza, da arte, entre outros aspectos. Esses objetivos nortearam a construção desta obra de modo a viabilizar a formação integral dos estudantes, contemplando tanto sua dimensão intelectual quanto sua condição humana e cidadã.

Concebemos a ciência como um repertório de conhecimentos de diferentes ordens. Assim, no âmbito desta coleção, aprender as Ciências da Natureza implica aprender um corpo de conteúdos conceituais, bem como um corpo de saberes sobre as práticas, os procedimentos e os processos de construção do conhecimento científico, as questões políticas, sociais, culturais e econômicas que circundam e influenciam o empreendimento científico, o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e no meio ambiente, entre outros.

PROPOSTA PEDAGÓGICA DA COLEÇÃO

O trabalho com os conhecimentos dos estudantes

Defendemos a ideia de que a relação entre você e os estudantes deve se pautar pelo respeito mútuo, mas sempre valorizando o papel que lhe compete (em termos de conhecimento, de experiência, etc.), visto que você é responsável por mediar as situações educacionais. Nesse sentido, a mediação ocorre quando você apresenta situações-problema reais e complexas, de preferência priorizando a interdisciplinaridade e levando em conta os conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, nesta coleção, procuramos tratar os conteúdos de maneira contextualizada com a realidade. Para isso, trazemos exemplos que ajudam a evidenciar o modo como os conceitos estudados em sala de aula têm aplicação na vida cotidiana.

Note que considerar os conhecimentos prévios dos estudantes não implica desconsiderar a necessidade premente de orientá-los na construção e apreensão de novos saberes:

O princípio conforme o qual o aluno é o construtor do próprio conhecimento é, muitas vezes, erroneamente interpretado, atribuindo-se a ele a tarefa de descobrir ou de inventar conhecimentos. A interpretação que nos parece mais adequada consiste em pensar o aluno como sujeito que aprende sem que ninguém possa substituí-lo nessa tarefa. O ensino acontece através de atividade mental construtiva desse aluno, que manipula, explora, escuta, lê, faz perguntas e expõe ideias (Carvalho *et al*, 2005, p. 35).

Nesta coleção, o trabalho com os conhecimentos prévios aparece mais marcadamente no início do volume, na seção *Boas-vindas*, e na abertura de cada unidade; a intenção não é apenas possibilitar a você um diagnóstico da turma, mas também despertar o interesse e a participação dos estudantes. Cada abertura de unidade tem elementos que visam introduzir aspectos da temática trabalhada logo a seguir e, ao mesmo tempo, permitem a sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes. Assim, conforme desenvolvem as atividades propostas em tais aberturas, eles comunicam suas ideias e revelam o que já sabem a respeito dos temas em pauta. Esses pontos de vista poderão ser modificados ao longo dos estudos e servem de referência para que você avalie quão próximas as explicações apresentadas pelos estudantes estão das explicações científicas.

Garantir a todos o direito de expressão, incentivar a reflexão e registrar as ideias dos estudantes são condutas sugeridas nas situações de levantamento de saberes prévios. O registro também permitirá o confronto entre as ideias iniciais e as ideias formuladas pela turma durante o desenvolvimento dos temas. Nas atividades das aberturas de unidade, não se preocupe em corrigir os estudantes, pois o objetivo principal é sondar os conhecimentos prévios e as concepções espontâneas da turma.

Por meio da identificação do que os estudantes já sabem, você terá em mãos uma base sobre a qual poderá auxiliá-los na construção de novos conhecimentos. Quando realizado

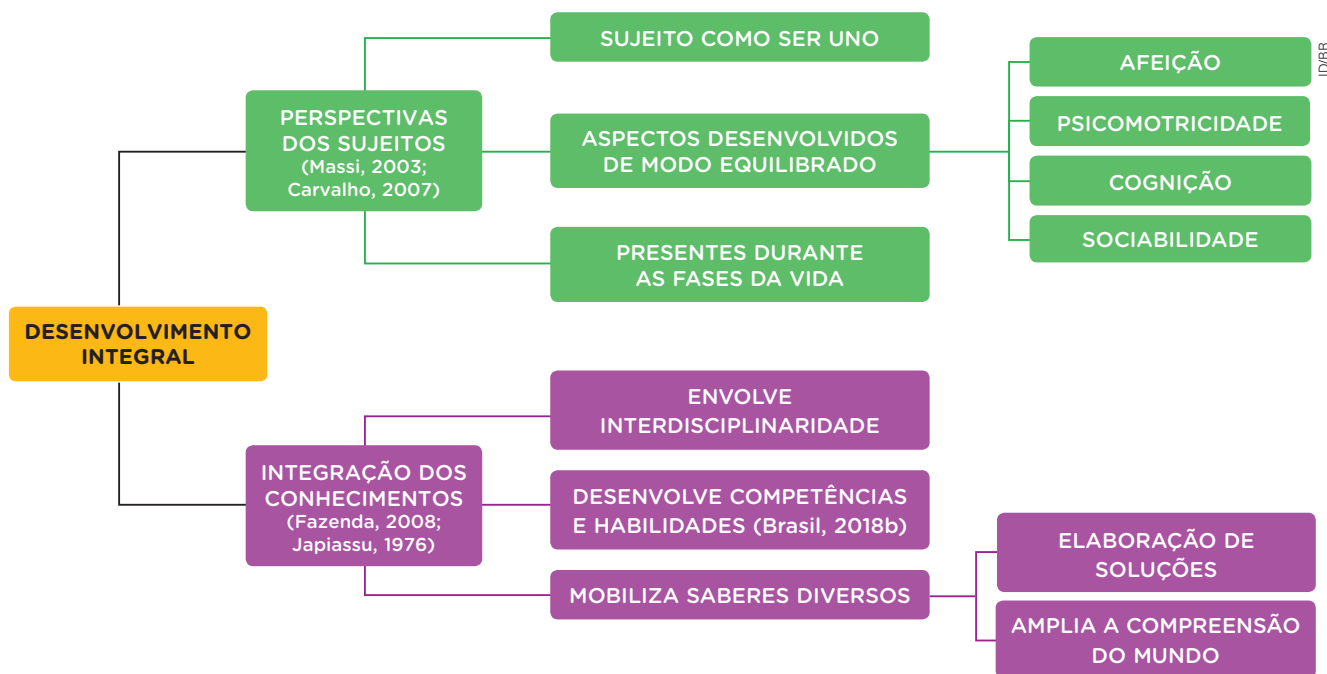
de modo substantivo e não arbitrário, esse movimento de interação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos novos pode levar à aprendizagem significativa – isto é, os conhecimentos prévios adquirem novos significados e, portanto, maior estabilidade cognitiva (Moreira, 2010). Em vista disso, a fim de favorecer esse processo contínuo e gradual de construção de saberes, no decorrer de cada capítulo, apresenta-se um rol de atividades diversas que vão da retomada de conteúdos à proposição de debates, passando por troca de ideias, exercícios investigativos, discussão de situações-problema, pesquisas individuais e coletivas, oportunidades de contextualização em relação ao cotidiano do estudante, entre outras.

Os conhecimentos trabalhados ao longo de cada capítulo são, em geral, retomados ao final dele, na seção *Aprender sempre*, na qual se propõem atividades variadas que revisam, retomam e sistematizam os conceitos estudados. Essa também é uma maneira de possibilitar ao estudante a avaliação do próprio aprendizado, permitindo que compare o ponto de onde saiu ao ponto a que chegou. Sabemos que, para que sejam de fato mobilizadoras, as atividades devem se valer de dinâmicas diversas, contemplando tanto os momentos de elaboração individual quanto os de interação em sala de aula e em grupo, com divisão de tarefas e exposição oral de ideias.

Cabe reiterar que as Ciências da Natureza estabelecem interlocuções com outros campos do conhecimento e componentes curriculares, como Língua Portuguesa, Arte, História, Geografia, Matemática, etc. Essas interlocuções representam oportunidades para você conectar assuntos e temas quando julgar conveniente, proporcionando a interdisciplinaridade e uma abordagem mais complexa e integral de determinados tópicos. Tais subsídios para o trabalho interdisciplinar estão mais marcadamente destacados nos boxes *Conexões*, na parte específica deste Livro do Professor. Além disso, no Livro do Estudante, a seção *Pessoas e lugares*, por exemplo, objetiva ampliar o repertório cultural da turma sobre diferentes culturas regionais e lugares do território brasileiro; essa seção também pode propiciar outras práticas interdisciplinares. O estudo da seção *Vamos ler imagens!* também é um momento propício para a integração com outros componentes, especialmente quando os procedimentos de leitura e/ou os elementos da imagem favorecem esse trabalho. Por sua vez, a seção *Universo digital* propõe a interlocução da cultura digital, do pensamento computacional e do mundo digital com as Ciências da Natureza.

O desenvolvimento integral

Por entender a educação como um agente privilegiado para o aprimoramento do ser humano e da sociedade, o projeto didático proposto nesta obra visa contribuir para o desenvolvimento integral dos estudantes, considerando-os em seus aspectos cognitivo, afetivo, físico, social e ético. A fim de concretizar essa proposta, optou-se por uma metodologia que propicia a efetiva participação dos estudantes, o desenvolvimento da autonomia e a formação do pensamento reflexivo e crítico, como destacado no diagrama a seguir.



Nesse sentido, e diante das oportunidades oferecidas, espera-se que os estudantes se tornem os reais protagonistas de seu processo de formação.

Alfabetização e letramento em Língua Portuguesa e Matemática

A tessitura didática das Ciências da Natureza favorece o desenvolvimento das competências linguísticas e matemáticas, pelas quais se expressa fundamentalmente toda partilha e elaboração de conhecimento. Dessa forma, é impensável conceber o desenvolvimento científico – e também pedagógico – vinculado às Ciências da Natureza sem o uso da Língua Portuguesa e da Matemática. Essas linguagens são a base para a elaboração, a organização e a comunicação, desde o saber sábio, isto é, do conhecimento científico desenvolvido na academia, até o saber a ensinar, ou seja, aquele efetivamente transposto para a sala de aula.

Assim, nos primeiros anos escolares, prioriza-se o trabalho com tabelas e gráficos simples, em especial os gráficos de barras (histogramas), compreendidos com mais facilidade pelos estudantes. Inicialmente, orienta-se a leitura e a interpretação dos dados e informações contidos em tais representações; depois, solicita-se aos estudantes que eles próprios as construam. Esses e outros recursos são um grande auxílio na exposição de temas das Ciências da Natureza que apoiam o desenvolvimento da competência matemática. Por exemplo, a leitura de notícias de divulgação científica, seguida de interpretação, é um excelente momento para avaliar a compreensão leitora da turma. Na parte específica deste Livro do Professor, há orientações sobre estratégias desse tipo.

Tais perspectivas estão alinhadas às ações previstas no Compromisso Nacional Criança Alfabetizada (CNCA), lançado pelo governo federal em 2023 e cuja premissa é garantir a alfabetização de todos os estudantes brasileiros durante o 1º e o 2º ano do Ensino Fundamental. Para isso, além de fomentar a elaboração, a aquisição e a distribuição de materiais didáticos, há também o fornecimento de formação docente e de estrutura física em níveis estaduais e municipais.

O compromisso desta coleção com o desenvolvimento integral do estudante compreende a percepção de que, nessa etapa da vida, as crianças estão se apropriando do sistema de escrita enquanto desenvolvem estratégias de leitura e raciocínio lógico. Nesse cenário, é imperativo que tal processo seja considerado em todos os materiais didáticos, ou seja, inclusive obras outras que não aquelas específicas de Língua Portuguesa ou de Matemática.

A partir do 3º ano do Ensino Fundamental, é esperado que os estudantes já conheçam as letras e os sons por elas representados, sendo capazes de diferenciar maiúsculas e minúsculas em suas versões de imprensa e cursiva. De igual modo, eles já devem reconhecer os algarismos e o que estes representam, assim como algumas dimensões e grandezas.

Nesta obra, também há diversidade na maneira de apresentar as letras: a maioria dos textos didáticos foram grafados com letras de imprensa maiúsculas e minúsculas, algo que facilita o reconhecimento visual e a fluência leitora. Em atividades e outras abordagens, há textos grafados em letra cursiva, simulando o texto manuscrito, como forma de incentivar a leitura de registros escritos com esse tipo de fonte. É esperado que as respostas das atividades manuscritas sejam feitas sempre em letra cursiva, pois isso favorece o desenvolvimento psicomotor e cognitivo dos estudantes.

O trabalho com textos

Quer ocorra de forma autônoma, quer seja mediada por você, a leitura de textos pelos estudantes é mais um dos recursos utilizados para introduzir ou complementar o estudo dos conteúdos. Esteja atento às características do gênero (poema, conto, letra de canção, relato, notícia, etc.) e da fonte do texto (livro, jornal, revista, *blog*, *site*, etc.), assim como ao vocabulário específico de cada gênero. A leitura prévia do texto e o planejamento da atividade proposta podem evitar eventuais dificuldades durante a aula.

A diversidade de fontes dos textos permite trabalhar com os estudantes abordagens e pontos de vista diferentes sobre um mesmo assunto. Essa experiência enriquece o aprendizado e pode despertar neles o interesse pela busca de informações e pelo conhecimento de outras ideias. Por isso, nos volumes da coleção, são indicados livros relacionados aos conteúdos desenvolvidos. É importante que a biblioteca ou a sala de leitura da escola facilite o acesso a esses materiais. Você pode ainda orientar os estudantes a recorrer ao acervo de familiares ou conhecidos. Outra possibilidade é providenciar ou solicitar aos estudantes jornais, revistas e outros suportes de texto para serem manuseados e trabalhados em sala de aula.

Visando ao desenvolvimento da compreensão leitora dos estudantes, após a leitura, você pode orientar a realização de atividades complementares, como: a recontagem de textos, a explicação de temas centrais, a seleção de detalhes interessantes ou curiosos, a elaboração de desenhos ou de histórias em quadrinhos, a dramatização de um trecho do texto, a identificação de determinadas informações, entre outras estratégias. Esse trabalho apoia o desenvolvimento das competências linguísticas dos estudantes e pode servir para recuperar e/ou aprofundar aprendizagens, de acordo com o progresso de cada um e as prerrogativas de desenvolvimento integral já expostas neste Livro do Professor.

O trabalho com imagens

Trabalhar com imagens pode significar recorrer a ilustrações, pinturas, fotografias e outras representações visuais presentes no livro didático ou incentivar os estudantes a fazer registros por meio de desenhos. Essas duas formas não são excludentes: elas podem – e devem – ser complementares. Sobre o registro por meio de desenho, de acordo com Lima (2003, p. 19):

a criança, antes da escrita, já representa graficamente a realidade através do desenho. O desenho é, pois, parte constitutiva do processo de desenvolvimento da criança e não deve ser entendido como uma atividade complementar, mas sim como uma atividade funcional. O desenho é representação do real. Ao desenhar, a criança organiza sua experiência, em seu esforço para compreendê-la. O ato de desenhar não é simplesmente uma atividade lúdica, ele é ação de conhecimento [...].

No que se refere ao trabalho com imagens no livro didático, assinalamos ser esse um instrumento particularmente

relevante em Ciências da Natureza. Pela exploração de imagens, pretende-se que o estudante entenda, por exemplo, abstrações que vão desde seres microscópicos até estruturas macroscópicas do Universo. Muitas vezes, o que se representa em imagens são modelos, representações do que, provavelmente, nunca ninguém viu. Para que elementos como fotografias, ilustrações, esquemas e pinturas integrem efetivamente o conteúdo abordado, sirvam de complemento informativo ou provoquem motivação para o estudo do tema, é preciso que os estudantes sejam engajados em sua observação e interpretação.

Mediante a identificação das expectativas dos estudantes e a valorização daquilo que as imagens despertaram neles, você pode realizar um levantamento dos conhecimentos prévios da turma sobre determinado assunto. Inicialmente, o mais indicado é a observação dirigida, na qual se recorre a perguntas a fim de chamar a atenção dos estudantes para o aspecto geral da imagem. Em seguida, passe a explorar, também com perguntas e breves comentários, os detalhes e as informações não explicitados. Se os estudantes demonstrarem interesse por algum aspecto da imagem, aproveite a ocasião para aprofundar o assunto, propor uma pesquisa ou associar o conteúdo a tópicos de outros componentes curriculares.

Como se vê, no trabalho em Ciências da Natureza, é essencial mobilizar no estudante a competência para a leitura de representações imagéticas. Nesse sentido, a coleção tem especial cuidado com a adequação das imagens como forma de apoiar o aprendizado em Ciências da Natureza. A seleção de fotografias e ilustrações se pautou não apenas pela correção quanto a cores e escalas, mas também pela adequação à realidade dos estudantes, atentando para não veicular quaisquer estereótipos ou preconceitos.

Vale destacar que, no Livro do Estudante, as aberturas de unidade se caracterizam marcadamente pelo trabalho com imagens. Em tais aberturas, procuramos oferecer uma variedade de representações visuais – ilustrações, fotos e composições de ambas – de modo a incentivar o estudo da unidade, ampliar a experiência do estudante e tornar a discussão dos temas ainda mais prazerosa.

Ao longo dos volumes, para dar ao estudante uma ideia do tamanho dos seres e estruturas representados em fotografias, optamos por incluir essa informação em legendas, quando pertinente. Esse recurso auxilia o entendimento do conteúdo representado, uma vez que, na grande maioria dos casos, não há proporção entre os elementos retratados nas diferentes representações. De toda maneira, vale ressaltar que, por razões diversas, o tamanho dos seres representados nem sempre é indicado – por exemplo: na representação de seres de tamanho variado conforme a espécie; quando há elemento que permite estimativa de tamanho (ser humano ou veículo, por exemplo); em imagens de objetos comuns no dia a dia do estudante e cujas dimensões ele certamente já conhece; em imagens compostas de muitos elementos (ambientes naturais, por exemplo). Quando necessário, inserimos um selo que alerta para o fato de os elementos das ilustrações não guardarem proporção de tamanho e/ou distância

entre si. Outra informação relevante corresponde ao uso de cores-fantasia nas representações em desenho, ou ao uso de recursos de colorização em fotos (imagens de microscopia, por exemplo).

Nesta coleção, a seção *Vamos ler imagens!* tem como objetivo principal fornecer aos estudantes, de acordo com sua faixa etária, subsídios para a compreensão e a análise de diferentes tipos de imagem.

Quanto à produção de desenhos pelos estudantes, tais produções podem corresponder a um tema ou basear-se na leitura de um texto. Por meio desses desenhos, é possível verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, sua competência leitora (entendimento do texto) e informações sobre suas vivências. Além disso, o desenho serve de registro, principalmente quando o nível de dificuldade na escrita é superior ao nível médio da turma nessa habilidade.

O trabalho com pesquisa

Pesquisar é um ato intrínseco ao fazer científico das Ciências da Natureza. Por isso, proporcionar ao estudante o contato, adequado à faixa etária, com as diferentes metodologias de pesquisa é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e de atitudes indagadoras.

Nesse sentido, em diversos momentos durante a coleção, sugerimos o trabalho com a pesquisa, pois isso possibilita aos estudantes a aquisição de novos conhecimentos de maneira autônoma. Porém, na faixa etária associada aos anos iniciais do Ensino Fundamental, é necessária a supervisão de adultos, como familiares, responsáveis e professores, especialmente no que diz respeito às pesquisas na internet, para que os estudantes sejam orientados quanto aos procedimentos e aos devidos cuidados.

Qualquer que seja a faixa etária, uma das principais dificuldades dos estudantes ao realizar esse tipo de atividade é identificar a “questão-problema”, ou seja, a pergunta a ser respondida de modo a esclarecer o objetivo da pesquisa. Organize a atividade de tal maneira que o estudante tenha clareza desse objetivo. Você pode se valer de diferentes estratégias que vão desde abordagens experimentais, observações de campo, pesquisas em fontes bibliográficas, entrevistas, criação de recursos, etc., sempre visando levar o estudante a alcançar a resposta. O desenvolvimento dessas habilidades contribui para consolidar a autoconfiança do estudante e promover sua autonomia.

Ao orientar atividades de pesquisa em pequenos grupos, sempre instrua os estudantes a dividir responsabilidades. Isso favorece o desenvolvimento de atitudes de respeito e de cooperação na convivência com o outro.

Em geral, as pesquisas se constituem de diversas etapas e, para guiar os estudantes, é fundamental que você explique cada uma delas, garantindo que os estudantes se apropriem paulatinamente do repertório de investigação, sistematização dos dados, realização de registros, experimentação, etc. Na apresentação das descobertas da pesquisa, é preciso incentivar os estudantes a organizar os achados e a disponibilizá-los para a comunidade escolar.

Entre os procedimentos de pesquisa trabalhados na coleção, figuram investigações sobre temas específicos, atividades de campo e atividades experimentais, sempre adequadas à faixa etária.

Atividades de campo

As atividades de campo são importantes ferramentas didáticas para o ensino das Ciências da Natureza, visto que possibilitam ao estudante verificar ou ampliar os conteúdos trabalhados em sala de aula, fazer outras descobertas e observar e explorar com mais atenção elementos estudados, comprovando ou refutando percepções iniciais. Além disso, são altamente recomendadas visitas técnicas a museus, centros de pesquisa, parques, Unidades de Conservação, etc.

Por “atividade de campo”, referimo-nos ao trabalho em que você e os estudantes partilhem a tarefa de observar e de investigar os espaços visitados e relacionem os dados obtidos à reflexão teórica acerca do tema. Também inclui a reflexão sobre questões importantes que envolvem a sociedade em que vivemos.

De modo geral, a atividade de campo abrange três etapas: preparação docente, saída a campo e fechamento. A preparação docente exige encontros entre os professores envolvidos e a coordenação pedagógica da escola, sobretudo para a definição dos objetivos e/ou da questão-problema que norteará os trabalhos. Outras providências a serem tomadas incluem definir as áreas de conhecimento ou componentes curriculares envolvidos na proposta, fazer o levantamento bibliográfico sobre o tema, estabelecer contato com entidades que dispõem de material específico para a pesquisa, fazer o levantamento dos locais ou instituições a serem visitados (museus, centros de cultura, associações de moradores, etc.), visitar previamente os locais onde serão realizadas as atividades, preparar o material (em formato de apostila ou fichas, por exemplo) a ser utilizado em sala de aula e em campo, organizar o cronograma das atividades (prevendo momentos de lazer para os estudantes), discutir e elaborar propostas de síntese e de avaliação do trabalho.

Quanto à saída a campo, é importante que, previamente, durante as aulas, a turma tenha contato com assuntos, temas e conceitos a serem abordados no estudo. Considerando que o campo é o local onde ocorre a coleta de dados, é recomendável que, antes da saída, os estudantes se informem sobre esse local. Ao chegar lá, devem ser instigados a observá-lo, a analisá-lo e a estabelecer relações com o que se discutiu em sala de aula. O que torna a saída a campo tão interessante é a possibilidade de encontrar elementos que não foram considerados anteriormente e que podem contribuir para a construção de saberes. Ela também possibilita momentos de descontração e integração e de desenvolvimento de competências socioemocionais. É fundamental que os envolvidos fiquem atentos às regras, aos aspectos relacionados à segurança individual e à dos colegas, aos códigos de ética e às legislações vigentes sobre a coleta de material biológico em estudos do meio.

O fechamento se caracteriza pela organização dos dados e pela produção de síntese. Nessa fase, fichas e anotações

costumam ser trabalhadas em sala de aula, em atividades individuais e em grupo. Os estudantes deverão ser agrupados para comparar os dados, trocar ideias e relatar as experiências vividas no campo. Depois, passa-se à produção de uma síntese, que pode ser um texto individual ou uma produção coletiva. O produto final (panfleto, peça de teatro, maquete, feira de ciências, etc.) deve estar associado à apresentação do resultado do estudo à comunidade escolar.

Cientes de que a realidade de cada escola é muito particular, com entornos natural e social próprios, procuramos propor atividades de campo de simples execução. Assim, neste Livro do Professor e também no Livro do Estudante, há sugestões de atividades de campo e correlatas na parte específica dos capítulos, quando oportuno.

Atividades práticas ou experimentais

Até meados do século XX, as experimentações não eram prática comum nas escolas brasileiras, e, quando ocorriam, eram realizadas sob a forma de demonstrações (Gaspar, 2003). É importante ressaltar que as demonstrações também têm seu mérito, pois, embora não proporcionem aos estudantes a oportunidade de vivenciar uma atividade experimental, podem, nos casos em que não há tempo ou recursos para a participação de todos, possibilitar que observem fenômenos, objetos ou eventos.

Ressalte-se que atividades experimentais não devem ser entendidas como atividades de redescoberta nas quais os estudantes têm de chegar a leis e princípios que expliquem ou descrevem fenômenos e entidades da Ciência (Gaspar, 2003). Isso seria praticamente um equívoco epistemológico, uma vez que os estudantes não têm as mesmas condições de que os cientistas acadêmicos dispuseram para realizar descobertas. É importante que você faça distinção entre os objetivos da Ciência, que busca construir e aprimorar conhecimentos sobre fenômenos e entidades do mundo natural e do mundo social, e os objetivos do ensino propriamente dito, que visam ao ensino dos conhecimentos científicos – conceitos, processos, metodologias e valores éticos – construídos coletivamente pela comunidade.

As atividades experimentais podem promover interações sociais de modo a tornar as explicações mais acessíveis e eficientes (Gaspar, 2003). Nas aulas em que ocorrerem, é importante que as propostas sejam adequadas ao grau de desenvolvimento dos estudantes. Também importa garantir que todos compreendam as perguntas e os objetivos das atividades.

É necessário, ainda, propiciar aos estudantes condições para que consigam interpretar os fenômenos observados e entendam o que acontecerá na aula. Atividades práticas e experimentais que fomentam o engajamento estudantil em investigações científicas têm ganhado destaque devido ao potencial para desenvolver aptidões como a capacidade de elaborar hipóteses, trabalhar com dados e variáveis, construir explicações, argumentar com base em conhecimentos e evidências, etc. (Carvalho, 2013).

Cabe ressaltar que as abordagens investigativas que lançam mão de experimentos ou atividades práticas não necessariamente demandam um espaço laboratorial, com instrumentos científicos próprios e afins. Tais atividades podem ser conduzidas em espaços da própria escola, como a sala de aula regular, o pátio, a cozinha, etc. Deve-se considerar que as práticas experimentais podem ser bastante simples e usar materiais facilmente encontrados no cotidiano, sendo o mais importante preservar a natureza da investigação científica, isto é, a definição de uma pergunta, a proposição de hipóteses com base nessa pergunta e, eventualmente, o teste de tais hipóteses.

Entretanto, caso a escola disponha de laboratórios e instrumentos destinados às práticas experimentais pedagógicas, não se deve confundir aula *de* laboratório com aula *no* laboratório. A aula no laboratório ocorre quando, a despeito de mudança de espaço físico, você não muda sua maneira de entender a Ciência e o processo de ensino-aprendizagem. Exemplo disso ocorre quando você pede ao estudante que desenhe o que está vendo ao microscópio mesmo que, na lousa, já exista um desenho induzindo à representação “correta. Para Bizzo (2007, p. 76), estudantes e professores foram sistematicamente levados a modificar suas observações de maneira a ajustá-las àquilo que “deveria” acontecer, empobrecendo a riqueza da oportunidade de exercitar uma das características mais fascinantes do trabalho com o conhecimento científico, a saber, a possibilidade de levantar hipóteses originais.

Por fim, destacamos que é essencial garantir a segurança dos estudantes em atividades experimentais, especialmente se forem desenvolvidas no laboratório. Nesta coleção, as atividades práticas e/ou experimentais constam principalmente na seção *Na prática* e, sempre que necessário, incluímos avisos e orientações de segurança (na própria seção ou em outros momentos da coleção).

O envolvimento da comunidade

Além de valorizar a relação familiar, as atividades realizadas com a ajuda dos adultos responsáveis pelo estudante podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, pois extrapolam os limites físicos da escola, ocupando outras dimensões da vida do estudante e proporcionando a ele momentos de estudo fora do horário formal das aulas.

O envolvimento da comunidade escolar para além dos funcionários da escola e do corpo docente é essencial para o sucesso das estratégias pedagógicas, pois garante apoio nos pontos de culminância dos projetos escolares. Ao respaldar a realização das atividades escolares, os adultos responsáveis pelos estudantes reforçam a importância do estudo na formação dos indivíduos e conferem valor ao desenvolvimento escolar, ações essas que fortalecem positivamente as relações entre a escola e os estudantes.

Em vista disso, a coleção apresenta atividades elaboradas de modo que o estudante possa buscar saberes com seus familiares e com a comunidade onde vive. Posteriormente, ele pode compartilhar os saberes construídos com essas pessoas, sistematizando suas descobertas, apresentando-as aos colegas em sala de aula e também, sempre que oportuno, envolvendo a comunidade escolar.

Diversidade e inclusão

Cada estudante carrega uma bagagem de aptidões, experiências e necessidades, e é papel da escola e dos educadores reconhecer e valorizar essa diversidade. É essencial reconhecer que cada estudante é único e apresenta demandas e capacidades próprias. A despeito disso, estudantes com transtornos e deficiências frequentemente enfrentam barreiras adicionais para acessar a educação de qualidade. Portanto, sistemas educacionais verdadeiramente inclusivos são pré-requisito para a construção de uma sociedade também inclusiva. Acreditamos, assim, que a diversidade de condições físicas e neurológicas pode ser bem atendida quando há:

- promoção de valores como colaboração e empatia;
- ambientes acolhedores e seguros;
- valorização ativa da diversidade;
- envolvimento da comunidade.

Para aprofundar as percepções sobre a múltipla diversidade de condições, é importante identificar as especificidades das deficiências e dos transtornos. De acordo com a Resolução n. 4/2009 do Conselho Nacional de Educação Básica, pessoas com deficiência são aquelas que “têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual, mental ou sensorial” (Brasil, 2009). Por sua vez, aqueles com transtornos do neurodesenvolvimento são os “que apresentam um quadro de alterações no desenvolvimento psicomotor, comprometimento nas relações sociais, na comunicação ou estereotipias motoras” (Brasil, 2009).

Transtornos do neurodesenvolvimento

Os transtornos do neurodesenvolvimento englobam uma diversidade de condições que podem variar em nível e em grau, de acordo com o contexto. Nesse sentido, é possível citar o Transtorno do Espectro Autista (TEA), a deficiência intelectual (DI), o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) e os transtornos de aprendizagem, sendo os mais comuns entre estes últimos a dislexia, a discalculia e a disgrafia.

É preciso compreender os desafios enfrentados por crianças que têm transtornos dessa ordem. Muitas delas podem apresentar dificuldades relativas à comunicação, à interação social, à compreensão das emoções dos outros, ao aprendizado acadêmico e ao comportamento, sendo necessário adotar abordagens pedagógicas específicas para atender às demandas de cada criança. Isso pode incluir a implementação de estratégias de ensino diferenciadas, como currículo multinivelado ou individualizado e o suporte emocional e comportamental, se for o caso.

Deficiências

As deficiências agrupam grande diversidade de condições humanas e podem se apresentar em diferentes dimensões, como a física (no caso de pessoas em cadeiras de rodas, surdas e/ou cegas, etc.) e a intelectual (a exemplo da síndrome de Down). No caso das crianças, essas condições podem ter origem na gestação ou em decorrência de outros eventos da primeira infância. Assim, é importante garantir

ambientes acolhedores para estudantes em tais condições e haver preparo para incentivá-los de maneira específica, adaptando propostas pedagógicas e ampliando o repertório escolar concernente a esse cenário.

Nesse sentido, a arquitetura inclusiva é essencial, pois ela facilita o acesso à escola não só aos estudantes com condições físicas específicas, mas também à população idosa e a outras pessoas que tenham, por exemplo, dificuldade de locomoção. Ademais, a parceria com a comunidade é fundamental para viabilizar atividades como estudos do meio e confraternizações, assegurando os cuidados requeridos por algumas condições.

A ideia é sempre evidenciar que a pessoa com deficiência faz parte do grupo social e é aceita do modo como se apresenta. Não se trata de oferecer concessões ou favores, mas de demarcar o território escolar como um espaço de acolhimento e de cidadania.

Formação continuada

Como forma de incentivar a inclusão na escola e a valorização da diversidade, a parte específica deste Livro do Professor fornece estratégias didáticas voltadas ao trabalho com a multiplicidade de condições que a turma pode apresentar. Veja a seguir quais são os temas abordados no livro do 4º ano.

Unidade	Capítulo	Tema	Página
1. O comportamento dos astros e a vida na Terra	2. Os movimentos da Terra e os ambientes naturais	Transtorno do Espectro Autista	24
	3. Atividade agrícola e ambiente	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)	33
2. Os seres vivos se relacionam	4. Diversidade da vida	Paralisia cerebral	46
	5. Em busca de alimento	Surdocegueira	57
3. O corpo humano e a saúde	7. Alimentação, corpo e movimento	Altas habilidades/superdotação	80
	7. Alimentação, corpo e movimento	Dislexia	82
4. Os comportamentos da matéria	11. Estados físicos da matéria	Deficiência intelectual	119
	12. As transformações dos materiais	Deficiência auditiva	127

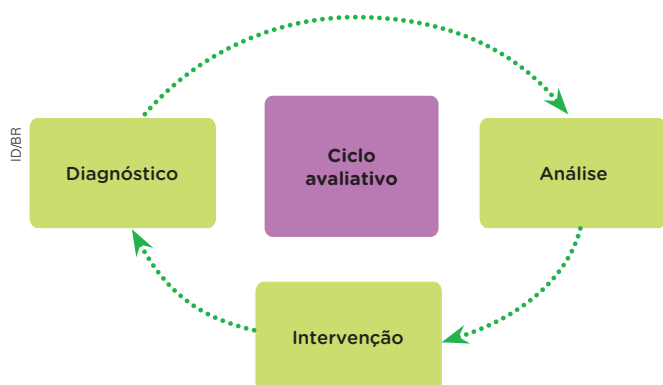
Essas estratégias podem ser aproveitadas em diferentes momentos e adaptadas de acordo com a realidade escolar. Cabe destacar que elas não se restringem ao trabalho específico com as Ciências da Natureza, podendo ser aplicadas em aulas de qualquer componente curricular, sempre que se fizerem úteis.

Acreditamos que esse repertório de estratégias apoia a formação docente continuada, facilitando a adaptação de propostas conforme as diferentes condições. Para aprofundar a formação nesse sentido, veja as obras sugeridas na seção *Bibliografia comentada*, na página XXXI.

AValiação E APRENDIZAGEM

Avaliar é um aspecto importante no processo de ensino-aprendizagem. Um dos propósitos dessa prática pedagógica é obter informações que orientem a ação docente, permitindo aferir se os objetivos didático-pedagógicos concebidos e planejados estão sendo alcançados. Ao avaliar a consolidação dos conhecimentos pelos estudantes, você pode identificar quais práticas e atividades têm propiciado a aprendizagem e quais aspectos de seu trabalho docente precisam ser modificados. Assim, o planejamento e a avaliação são indissociáveis. Isso demanda que a análise e a interpretação dos resultados das diversas atividades propostas à turma sejam constantes, não ocorrendo apenas ao final de uma sequência de conteúdos com vistas à atribuição de meros conceitos, como “certo” ou “errado”. De fato, as situações didáticas que envolvem erro são consideradas etapas de aprendizagem. Dessa maneira, você deve incentivar os estudantes a refletir sobre o erro, pesquisar o percurso que os levou a esse equívoco, analisar com eles o que falta aprender e/ou os cuidados que devem ter. Tais práticas devem permear o processo de avaliação, uma vez que errar é, enfatizamos, inerente à aprendizagem – na escola e na vida. Nessa perspectiva de acolhida e de ressignificação do erro como oportunidade de aprendizagem, cada intervenção requer novos dados, novo diagnóstico e nova análise de informações para determinar se a intervenção realizada foi efetiva ou se precisa ser repensada.

Zabala (2015) destaca três importantes momentos no processo avaliativo: o início, por meio da chamada avaliação inicial, também conhecida como **avaliação diagnóstica**, que permite aferir o conhecimento prévio do estudante e identificar as possibilidades de aprendizagem; o desenvolvimento, que consiste em observar como o estudante aprende, utilizando-se para isso a avaliação reguladora, também chamada de **avaliação formativa** ou de monitoramento; e o final, quando são analisados os conhecimentos elaborados e os resultados obtidos no decorrer de todo o ano letivo, cumprindo assim a avaliação final, também chamada de **avaliação somativa**. Desse modo, e considerando-se a aprendizagem de cada estudante, sob a perspectiva formativa, a avaliação ocorre em ciclos nos quais as etapas de diagnóstico, análise e intervenção acontecem em um processo de retroalimentação.



Avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica permite reconhecer o que os estudantes já sabem, com base naquilo que trazem de suas experiências de mundo. Esses saberes prévios nem sempre estão corretos sob o ponto de vista científico, mas são importantes para que você tome decisões sobre os caminhos a serem trilhados em sala de aula. Esse tipo de avaliação não deve ter notas como produto, visto tratar-se de um diagnóstico daquilo que já se sabe (Ballester, 2003).

O instrumento tradicionalmente utilizado nessa ocasião é a sondagem diagnóstica, que permite fazer o registro, aberto ou fechado, do conteúdo que os estudantes trazem como repertório. Nesta obra, a seção *Boas-vindas* corresponde a um possível instrumento para essa avaliação no início do ano letivo. Sugerimos ainda que seja proposto um teste diagnóstico quando o trabalho com um novo tema for iniciado. Nas aberturas de unidade, por exemplo, algumas das perguntas sob o título *Para começo de conversa*, bem como questões disparadoras no início de cada capítulo, foram elaboradas com a finalidade de auxiliar na sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes. Recursos como o debate oral aberto, o questionamento participativo e o convite ao diálogo também permitem aos estudantes explicitar o que conhecem e o que ainda precisam desenvolver. Nesse ponto, o registro qualitativo é essencial, podendo ocorrer mediante notas pontuais ou ser apresentado como grade de habilidades e competências.

Avaliação formativa

Muitos autores chamam de avaliação formativa o processo em que o professor comunica aos estudantes não apenas uma nota (que somente informa e classifica seu rendimento de modo numérico), mas também comentários que os ajudam a verificar seus acertos e erros; assim, viabiliza-se que tanto os estudantes quanto o professor regulem a aprendizagem (Hadji, 2001; Perrenoud *et al.*, 2002). Nessa fase, atividades de leitura e de produção textual, trabalhos coletivos de investigação e de resolução de problemas e desafios cotidianos relacionados ao tema estudado também informam a você possíveis necessidades de alteração em seu curso de trabalho e reorientação do processo de ensino-aprendizagem (Cortesão, 2002). As atividades propostas sobretudo nas seções *Aprender sempre*, ao final dos capítulos, e *Aprender mais*, ao final das unidades, contribuem para um registro dos estudos, tornando possível a percepção dos avanços no aprendizado dos estudantes, o que favorece uma análise sistemática do processo de ensino-aprendizagem.

Avaliação somativa

A avaliação somativa, ou avaliação final, pode ser fundamentada em provas escritas compostas de atividades como aquelas apresentadas na seção *Até breve!*, especialmente

concebida para esse fim. Todavia, você também pode recorrer a outros instrumentos avaliativos, como apresentações orais, trabalhos em grupo, etc., a fim de verificar se os objetivos de aprendizagem inicialmente traçados foram alcançados pelos estudantes. Além disso, a avaliação somativa permite classificar os estudantes em relação ao grau de aproveitamento de suas aprendizagens. Aqui, porém, cabe uma ressalva: nem sempre o rendimento dos estudantes em uma prova revela o que eles realmente sabem. Por isso, recomenda-se diversificar os instrumentos avaliativos. Há que se considerar, ainda, que a avaliação deve ser abrangente, de modo a avaliar diferentes habilidades e competências dos estudantes (Matos *et al.*, 2013).

O processo avaliativo

Com base nas informações dos três momentos de avaliação, você e os estudantes encontrarão meios para corrigir defasagens, propor alternativas educacionais e promover a mobilização e a consolidação dos conhecimentos. O registro constante e sistemático dos resultados das avaliações é documento indispensável para garantir a eficácia dessa

prática pedagógica. Além disso, as práticas avaliativas realizadas pelos estudantes permitem que você se mantenha em constante autoavaliação quanto à maneira como aborda os conteúdos e esclarece eventuais dúvidas. Esse esforço subsidia a adaptação de atividades que proporcionam a recuperação de aprendizagens ou o aprofundamento das temáticas em estudo, a depender dos resultados avaliativos; isso torna a avaliação efetiva e significativa para o processo de ensino-aprendizagem. Ao longo da parte específica deste Livro do Professor, há diversas sugestões de **atividades complementares**, que retomam conteúdos (proporcionando a eventual recuperação de aprendizagens), apresentam propostas alternativas (de acordo com o desenvolvimento da turma) e possibilitam a ampliação ou o aprofundamento dos temas discutidos.

Por fim, importa que os estudantes percebam a avaliação como uma oportunidade de revisar e aprofundar o conteúdo. Isso contribui para a autoestima deles e fomenta o desejo de vencer desafios, a reflexão sobre possíveis críticas e a aceitação destas, quando pertinentes, como meio para aprimorar o próprio desenvolvimento pessoal.

ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DA COLEÇÃO

Estrutura da coleção

Esta coleção é composta de três volumes, correspondentes ao 3º, ao 4º e ao 5º ano do Ensino Fundamental. Para cada ano, há um Livro do Estudante e um Livro do Professor, ambos **não consumíveis** e **reutilizáveis**. Por isso, tanto os estudantes quanto você devem realizar anotações em materiais fora do livro, para que a obra esteja em boas condições de uso nos anos seguintes. Ao final dos volumes do 3º e do 4º ano, há materiais de apoio destinados a atividades específicas. Considerando que, a cada ano, um estudante diferente fará uso do livro, disponibilizamos quatro cópias de cada *Material de apoio*, uma para cada ano de uso.

Com o objetivo de favorecer o protagonismo dos estudantes em relação ao próprio processo de construção do conhecimento, o Livro do Estudante se inicia com um convite para que participem ativamente do desenvolvimento dos temas e dos conteúdos. Além disso, a fim de instrumentalizar os estudantes no manuseio do livro, apresentam-se inicialmente todos os componentes que estruturam o volume, a começar pela divisão de unidades e, destas, em capítulos; nessa ocasião, são nomeadas e descritas as seções e os boxes que o compõem e indicados os ícones nele utilizados. Ademais, o sumário indica a disposição dos temas previstos para o ano, instigando os estudantes à curiosidade intelectual, atitude relevante para seu desenvolvimento integral.

Ao longo do trabalho com as unidades, como exposto neste Livro do Professor, mobiliza-se a interdisciplinaridade sem que se comprometa a identidade dos componentes curriculares. Articulam-se, assim, elementos de diferentes áreas para que os estudantes construam um repertório

conceitual útil na compreensão do mundo que os cerca e na elaboração de estratégias para resolver problemas.

A seguir, são descritas as seções e os demais componentes da coleção.

Abertura de volume

- **Boas-vindas.** Essa seção ocorre no início de cada volume, antes da primeira unidade. Como explicitado anteriormente, o intuito dela é servir de instrumento de avaliação diagnóstica, auxiliando no mapeamento dos saberes de que o estudante dispõe no início do ano letivo e dos conhecimentos dele esperados, que necessitam ser retomados ou reforçados durante o ano.

Abertura de unidade

As aberturas de unidade são compostas de um texto introdutório e de uma imagem – que pode ser uma foto, uma ilustração ou uma fotomontagem – cujo propósito é integrar visualmente o tema que será trabalhado nos capítulos. A abertura também apresenta atividades em quantidades variáveis que viabilizam ao estudante se expressar e expor seus conhecimentos e experiências prévias, instigando-o ao estudo do capítulo. A abertura de unidade também traz uma atividade com o selo *Saber Ser*, vinculada a no mínimo uma competência socioemocional.

Abertura de capítulo

As proposições das aberturas de capítulo destinam-se a averiguar os conhecimentos prévios dos estudantes,

propiciando uma avaliação diagnóstica. Em seguida, inicia-se o trabalho com um dos temas do capítulo propriamente dito.

Desenvolvimento do assunto

O desenvolvimento do assunto ocorre tanto por meio de textos expositivos quanto mediante textos citados de gêneros diversos; a intenção é teorizar e sistematizar o conteúdo. Além de retomar os conceitos trabalhados, as atividades ganham destaque, haja vista que propiciam aos estudantes uma aprendizagem ativa, seja por meio de debates, da troca e da expressão de suas ideias, seja por meio da reflexão com base na contextualização de conceitos, quando pertinente.

Ao longo das unidades, são indicados objetos digitais que podem ser utilizados para complementar ou ampliar o trabalho com os conteúdos e temas abordados.

Seções

- **Na prática.** Essa seção inclui atividades experimentais e/ou práticas que incentivam os estudantes a observar, experimentar e investigar fenômenos e a levantar hipóteses e suposições sobre seu funcionamento. Essa é, em suma, uma seção proposta para engajar o estudante no reconhecimento de aspectos básicos da investigação científica. Portanto, o objetivo é fomentar a capacidade de analisar situações, delinear problemas, planejar investigações, desenvolver e utilizar ferramentas para análise e representação de dados e elaborar explicações, entre outras aptidões. Trata-se, ainda, de oportunidade de diversificar os recursos de ensino em Ciências da Natureza, como trabalho em grupo, atividade de campo, pesquisa e jogos.
- **Vamos ler imagens!** Essa seção visa propor procedimentos que permitam aos estudantes ler e interpretar diversos tipos de imagem (pinturas, gráficos, ilustrações, fotos, etc.). É um espaço propício para desenvolver trabalhos com imagens em geral, incluindo o uso da internet para esse fim. Além disso, pode servir de momento de integração com conhecimentos e práticas de outros componentes curriculares.
- **Pessoas e lugares.** O objetivo dessa seção é ampliar o repertório dos estudantes sobre as diferentes culturas regionais e os diferentes lugares do território brasileiro. Ela apresenta aspectos de diversas manifestações culturais para que eles se reconheçam como parte integrante de uma cultura e identifiquem e respeitem outros modos de vida. Também se caracteriza como importante recurso de ampliação e de integração com conhecimentos e práticas de outros componentes.
- **Universo digital.** Essa seção ocorre duas vezes por volume e aborda temas relacionados ao mundo digital, ao pensamento computacional e à cultura digital. Em um mundo cada vez mais conectado e dependente da tecnologia digital, a seção oportuniza o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na BNCC Computação.

- **Aprender sempre.** Presente ao final de cada capítulo, essa seção propõe atividades que revisam, retomam, sistematizam ou ampliam os conhecimentos nele estudados. Quando utilizada como avaliação formativa, possibilita perceber avanços ou dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Sempre que oportuno, traz atividade que aborda competência socioemocional identificada pelo selo *Saber Ser*. Neste Livro do Professor, as orientações que acompanham essa seção também sugerem atividades complementares destinadas a recuperar aprendizagens segundo as dificuldades eventualmente identificadas.

Fechamento de unidade

- **Aprender mais.** Essa seção pode ser usada como ferramenta para a recuperação de aprendizagens ou para a ampliação das abordagens, de acordo com o diagnóstico revelado pelas avaliações formativas realizadas durante o estudo de cada capítulo. Em geral, apresenta propostas passíveis de adaptação à realidade escolar, favorecendo o desenvolvimento da turma tanto na remediação de eventuais defasagens quanto no aprofundamento de temas que suscitaram curiosidade. Desse modo, tais propostas podem ser realizadas em grupos organizados de acordo com os perfis dos estudantes ou mesmo individualmente, se você julgar apropriado.

Boxes e selos

- **Para explorar.** Esse box traz sugestões de *sites* e livros, entre outras, para que os estudantes explorem e aprofundem os conhecimentos sobre o assunto abordado no capítulo.
- **Glossário.** Presente eventualmente nos capítulos, esse box aponta o significado de palavras e expressões que podem ser desconhecidas dos estudantes e que extrapolam, em certa medida, o assunto estudado.
- **Para casa.** Esse selo sinaliza atividades sugeridas como tarefa de casa. Recomenda-se que os estudantes as realizem na companhia dos pais, familiares ou responsáveis.
- **Saber Ser:** Esse selo indica atividades que propiciam o desenvolvimento de competências socioemocionais: autoconsciência, autogestão, consciência social, habilidades de relacionamento e tomada de decisão responsável.

Fechamento do volume

- **Até breve!** Localizada após o último capítulo de cada volume, essa seção também foi concebida para ser um instrumento de avaliação. *Até breve!* tem o objetivo de servir de avaliação somativa, possibilitando verificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes no ano letivo. Dessa forma, ela auxilia você em oportunidades de melhoria e remediação da aprendizagem dos estudantes.

Progressão dos conteúdos

Cada volume está organizado em quatro unidades compostas de três capítulos. Cada livro tem, portanto, doze capítulos. Os volumes de Ciências da Natureza estão organizados de modo a considerar e a desenvolver temas relacionados às três unidades temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental: Matéria e energia; Vida e evolução; Terra e Universo. Também estão estruturados por uma abordagem orientada, concomitantemente, por uma macrovisão, que busca, sempre que possível, inserir o estudante na complexidade do universo, por meio de um diálogo pertinente com a realidade na qual ele está inserido.

O **volume 3** começa com o estudo do Sistema Solar, dos planetas e dos astros, na unidade 1, convidando os estudantes a “olhar para cima” e a conhecer uma pequena amostra do Universo observável, por meio da distinção de elementos que refletem a periodicidade do dia e da noite, presentes no cotidiano deles. Na sequência, o foco se volta para a Terra, com destaque para a composição e a geologia do planeta, até a formação do solo e sua importância para o ser humano e os demais seres vivos. A partir desse conjunto de conhecimentos consolidados nessa abordagem mais ampla, na unidade 2, os estudantes são levados a reconhecer que, sobre a superfície da Terra, existe uma heterogeneidade e uma complexidade de vida que cresce e se perpetua, como plantas e animais de grupos diversos, permitindo identificar seus modos de vida e comparar suas características. Nesse sentido, a unidade 3 conduz o estudante à compreensão de que o corpo humano compartilha características anatômicas e fisiológicas (como as fases da vida) com outros organismos, sendo possível fomentar a reflexão sobre o ser humano como parte integrante da biosfera. Por fim, a unidade 4 destaca como os materiais estão presentes e auxiliam o cotidiano do ser humano, conforme suas especificidades e características físicas, além de ressaltar a engenhosidade humana, no que se refere a contornar problemas e a propor soluções por meio das invenções construídas e compartilhadas pela sociedade humana.

A unidade temática “Terra e Universo” abre a unidade 1 do **volume 4**, ao apresentar aos estudantes o comportamento dos astros no céu e como a percepção da periodicidade deles, pelo ser humano, permitiu criar instrumentos de marcação da passagem do tempo e mecanismos de localização e de orientação no espaço. Essa perspectiva é retomada na temática “Biomas brasileiros”, uma vez que os movimentos e as características da Terra, como sua inclinação em relação ao Sol, influenciam a composição dos aspectos que constituem esses ambientes. Ao tratar das relações entre a agricultura e o ambiente, os estudantes são levados a reconhecer como as ações antrópicas alteram o solo, a fim de propiciar o desenvolvimento agrícola. O tema também permite aos estudantes associar os movimentos da Terra e da Lua às épocas mais adequadas para o cultivo e a colheita de alimentos, especialmente em algumas culturas indígenas. Na unidade 2 são apresentadas, de maneira mais detalhada, as relações entre os seres

vivos, como cadeias alimentares, e a diversidade da vida na Terra. Nesse sentido, trazer essa temática após o estudo dos biomas é oportuno, pois os estudantes já terão conhecido exemplos de seres vivos específicos de cada bioma e as interações deles entre si e com o ambiente. A unidade 3 abrange aspectos alimentares relativos à origem e à produção, porém, sob o ponto de vista da saúde do ser humano. Além da questão alimentar, nessa unidade, os estudantes são levados a compreender que outros fatores também são relevantes para o bem-estar do ser humano, como a movimentação do corpo, o entendimento e a saúde do sistema nervoso, assim como os cuidados individuais e coletivos necessários para o bom convívio social. No ano anterior, os estudantes já tiveram a oportunidade de compreender de que são feitos os materiais e como eles estão presentes no dia a dia. Todavia, na unidade 4 deste volume, serão aprofundados os conhecimentos sobre a matéria a partir das diferentes formas de transformação e de seus impactos na produção dos materiais usados no cotidiano.

No **volume 5**, unidade 1, é desenvolvida a temática “O céu e o ser humano”, possibilitando aos estudantes identificar aspectos mais “próximos” do céu, partindo da superfície da Terra, e compreender as propriedades do ar e da atmosfera. Em seguida, aprofunda-se essa macrovisão, ao discutir o interesse do ser humano pelo Universo e a exploração do espaço sideral, por meio da observação via instrumentos e viagens espaciais. Ao final da unidade, os estudantes são levados a associar os movimentos periódicos e regulares da Terra, da Lua e do Sol à passagem dos dias, meses e anos e a inferir como tais movimentos podem influenciar a vida do ser humano. A temática “Água” abre a unidade 2, apresentando o trabalho das marisqueiras e relacionando-o ao ciclo lunar, uma vez que este ofício depende diretamente do movimento das marés. A água, portanto, é um tema que atravessa toda essa unidade, desde a sua relevância para a saúde da população, por meio do saneamento básico, até sua presença nos alimentos que consumimos. Na sequência, após abordar as escolhas dos alimentos e a importância de uma dieta saudável, a unidade 3 apresenta aos estudantes a integração entre os sistemas do corpo humano, iniciando pela digestão, passando pelos sistemas respiratório e circulatório e concluindo com a eliminação de resíduos pelo corpo, além de apresentar os aspectos envolvidos na reprodução humana. O fechamento desse volume traz a temática da “Energia”. Além de retomar alguns conceitos básicos de energia estudados anteriormente, como no capítulo sobre alimentação, na qual a energia química é obtida por meio da ingestão dos alimentos, a unidade aborda as transformações de energia, fornece exemplos cotidianos de tipos de energia e como ela se relaciona com o calor e com a produção de eletricidade.

Na tabela a seguir é apresentada a progressão dos conteúdos abordados ao longo do volume do **4º ano**, a fim de identificar as relações entre os conteúdos e as habilidades e competências da BNCC mobilizadas em cada unidade. Os Temas Contemporâneos Transversais trabalhados nesse volume também foram destacados, como forma de apoiar o docente no planejamento escolar.

Unidade 1 – O comportamento dos astros e a vida na Terra

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Reconhecimento dos movimentos cíclicos da Terra e da Lua. • Associação dos movimentos cíclicos dos astros à regularidade da passagem do tempo. • Registros da passagem do tempo por povos de diferentes culturas e em tempos diversos. • Identificação dos pontos cardeais e o reconhecimento de como eles são aplicados na localização espacial. • Conceitos de ecossistema e de bioma. • Reconhecimento de interações dos seres vivos entre si e com os componentes não vivos do ambiente. • Identificação dos biomas terrestres do Brasil, suas características e impactos antrópicos. • Associação entre erosão, queimadas e uso de agrotóxicos, e impactos nos solos. • Exemplos de práticas agrícolas voltadas aos cuidados e à preservação do solo. NA PRÁTICA O gnômon e a posição do Sol no céu O solo no entorno das plantações PESSOAS E LUGARES Guardiões do mangue: preservação e participação popular Calendário anual Jacamim UNIVERSO DIGITAL Batalha naval OBJETO DIGITAL Infográfico clicável - Biomas do Brasil	• Ciências da Natureza: EF04CI06, EF04CI09, EF04CI10 e EF04CI11. • Arte: EF15AR25. • Geografia: EF04GE05, EF04GE06, EF04GE09 e EF04GE11. • História: EF04HI02. • Língua Portuguesa: EF04LP03, EF04LP13, EF04LP21, EF35LP04, EF35LP07 e EF35LP28. • Matemática: EF04MA16. • Computação: EF04CO01, EF04CO02, EF04CO06, EF04CO08 e EF15CO03.	• CGEB: 1, 2, 3, 4, 7, 9 e 10. • CECN: 1, 2, 4, 5 e 6. • CC: 1 e 3. • Competências socioemocionais: Consciência social e Tomada de decisão responsável.	• Ciência e tecnologia. • Meio ambiente: Educação ambiental. • Multiculturalismo: Diversidade cultural e Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras.

Unidade 2 – Os seres vivos se relacionam

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Identificação de características que definem um ser vivo. • Importância da classificação no estudo dos seres vivos. • Conhecimento de alguns grupos de seres vivos e identificação de características que os distinguem. • Diferenciação entre seres produtores, seres consumidores e seres decompositores. • Conceito de cadeia alimentar. • Relação entre cadeia alimentar e o fluxo e a transferência de matéria e de energia entre os seres vivos e o ambiente. • Compreensão de como fenômenos naturais e ações antrópicas geram impactos em cadeias alimentares. • Reconhecimento dos hábitos alimentares de alguns grupos de animais. • Distinção entre camuflagem e mimetismo. • Identificação de mecanismos de proteção animal contra predadores. NA PRÁTICA Os decompositores em nosso cotidiano Você vê o que eu vejo? VAMOS LER IMAGENS! Observando detalhes de seres vivos Imagens que enganam OBJETO DIGITAL Infográfico clicável - Cadeia alimentar	• Ciências da Natureza: EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06 e EF04CI07. • Língua Portuguesa: EF04LP20 e EF04LP21. • Matemática: EF04MA27. • Computação: EF15CO01, EF04CO02, EF04CO05 e EF04CO08.	• CGEB: 1, 2 e 7. • CECN: 1, 2 e 3. • CC: 1, 3 e 5. • Competências socioemocionais: Autogestão, Autoconsciência e Tomada de decisão responsável.	• Meio ambiente: Educação ambiental.

Unidade 3 – O corpo humano e a saúde

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Reconhecimento da importância da alimentação saudável. • Diferenciação dos alimentos segundo a origem e a produção. • Identificação do esqueleto humano, suas funções e os cuidados com os ossos. • Identificação do sistema muscular e caracterização do seu funcionamento. • Reconhecimento do papel de ossos, músculos e articulações na movimentação do corpo. • Diferenciação das partes do sistema nervoso humano. • Compreensão do funcionamento do sistema nervoso e reconhecimento dos cuidados com esse sistema. • Identificação de formas de transmissão e prevenção de doenças não transmissíveis e contagiosas. • Associação entre a saúde individual e a coletiva, com destaque para a vacinação. • Relação entre falta de acesso à água potável e ao saneamento básico à incidência de certas doenças. NA PRÁTICA Tempo de reação PESSOAS E LUGARES O Instituto Butantan UNIVERSO DIGITAL Desvendando a mensagem secreta OBJETOS DIGITAIS Infográfico clicável - Riscos do sedentarismo Infográfico clicável - Vacinação é proteção	• Ciências da Natureza: EF04CI07 e EF04CI08. • Língua Portuguesa: EF04LP21. • Matemática: EF04MA27. • Computação: EF04CO02, EF04CO04 e EF15CO09.	• CGEB: 1, 2, 4, 5, 7, 8 e 9. • CECN: 1, 2, 3, 6, 7 e 8. • CC: 2, 3 e 4. • Competências socioemocionais: Autogestão, Consciência social e Tomada de decisão responsável.	• Ciência e tecnologia: Ciência e tecnologia. • Multiculturalismo: Diversidade cultural. • Saúde: Saúde, Educação alimentar e nutricional. • Cidadania e civismo: Educação para o trânsito.

Unidade 4 – Os comportamentos da matéria

Conteúdos	Habilidades	Competências	TCTs
• Identificação de usos e de propriedades de alguns materiais. • Conceitos de volume e de massa como propriedades da matéria. • Compreensão da noção de mistura. • Classificação de certas misturas em homogênea ou heterogênea. • Identificação dos estados físicos da matéria. • Reconhecimento de fatores que ocasionam mudanças de estado físico da matéria. • Classificação de transformações da matéria em reversíveis e irreversíveis. • Percepção da importância da reciclagem como estratégia de transformação de matéria e de redução de impactos ambientais. NA PRÁTICA Balança de dois copos As transformações dos alimentos PESSOAS E LUGARES Catadores de materiais recicláveis VAMOS LER IMAGENS! Gráficos de barras Imagens de satélite OBJETOS DIGITAIS Infográfico clicável - Misturas no dia a dia Infográfico clicável - Transformações no dia a dia	• Ciências da Natureza: EF04CI01, EF04CI02 e EF04CI03. • Arte: EF15AR04 e EF15AR06. • Língua Portuguesa: EF15LP05. • Matemática: EF04MA04, EF04MA05, EF04MA20 e EF04MA27. • Computação: EF04CO06.	• CGEB: 1, 2, 4, 6 e 10. • CECN: 1, 2, 4, 5 e 8. • CC: 1, 3 e 4. • Competências socioemocionais: Habilidades de relacionamento, Consciência social e Tomada de decisão responsável.	• Cidadania e civismo: Vida familiar e social. • Meio ambiente: Educação para o consumo.

Sugestões para o planejamento

Para promover o desenvolvimento produtivo dos conteúdos, habilidades e competências abordados durante o ano escolar, a etapa de planejamento é essencial. Por isso, apresentamos, a seguir, algumas ferramentas que podem contribuir para essa construção que contempla aspectos individuais e coletivos, de acordo com cada docente, coordenador pedagógico, grupo de estudantes, comunidade escolar e projeto político-pedagógico da instituição.

Cronograma

Cada instituição tem uma forma de construir o cronograma escolar, conferindo maior ou menor autonomia ao docente nesse sentido. Disponibilizamos algumas sugestões de cronograma para o trabalho com os materiais didáticos do volume do **4º ano** da coleção. Elas devem ser adaptadas de acordo com a realidade escolar, levando em consideração aspectos mais amplos, como os projetos que a escola já desenvolve ou pretende desenvolver; as demandas dos estudantes e da comunidade escolar; e até mesmo os objetivos traçados pela instituição como metas educacionais a serem alcançadas. Por isso, é importante conhecer o percurso didático pretendido nesta coleção para abordá-lo da maneira mais significativa possível, realizando os ajustes necessários.

Semana letiva	Mês	Bimestre	Trimestre	Semestre	Unidade	Capítulo	Conteúdo/Atividade	Página(s)
1	1	1	1	1	---	---	Boas-vindas - Avaliação diagnóstica	8-9
1	1	1	1	1	1	---	Abertura de unidade - O comportamento dos astros e a vida na Terra	10-11
1	1	1	1	1	1	1	Abertura de capítulo - Os movimentos da Terra e o ser humano / A marcação do tempo: os calendários / Calendário chinês / Calendário islâmico / Os movimentos da Terra e da Lua	12-13
2	1	1	1	1	1	1	A localização no espaço / Os pontos cardeais	14
2	1	1	1	1	1	1	Na prática - O gnômon e a posição do Sol no céu	15-16
3	1	1	1	1	1	1	A bússola magnética	17
3	1	1	1	1	1	1	Universo digital - Batalha naval	18-19
3	1	1	1	1	1	1	Aprender sempre - Avaliação formativa	20-21
4	1	1	1	1	1	2	Abertura de capítulo - Os movimentos da Terra e os ambientes naturais / Os ecossistemas: a vida no ambiente / Biomas brasileiros / Mata Atlântica	22-24
5	2	1	1	1	1	2	Floresta Amazônica / Pantanal / Campos / Cerrado / Caatinga	25-27
6	2	1	1	1	1	2	Pessoas e lugares - Guardiões do mangue: preservação e participação popular	28-29
6	2	1	1	1	1	2	Aprender sempre - Avaliação formativa	30-31
7	2	1	1	1	1	3	Abertura de capítulo - Atividade agrícola e ambiente / Alterações no solo / Erosão / Queimadas / Pragas e o uso de agrotóxicos / Na prática - O solo no entorno das plantações	32-35
8	2	1	1	1	1	3	Cuidados com o solo / Adubação / Técnicas especiais de plantio	36-37
8	2	1	1	1	1	3	Pessoas e lugares - Calendário anual Jacamim	38-39
9	2	1	1	1	1	3	Aprender sempre - Avaliação formativa Aprender mais - Avaliação formativa	40-41
10	3	2	1	1	2	--	Abertura de unidade - Os seres vivos se relacionam	42-43
11	3	2	1	1	2	4	Abertura de capítulo - Diversidade da vida / O estudo dos seres vivos / Nome popular / Nome científico / As características dos seres vivos / Os grupos de seres vivos / As plantas / Os animais / As algas / Os fungos / As bactérias	44-49
11	3	2	1	1	2	4	Vamos ler imagens! - Observando detalhes dos seres vivos	50-51
12	3	2	1	1	2	4	Aprender sempre - Avaliação formativa	52-53
13	3	2	2	1	2	5	Abertura de capítulo - Em busca de alimento / Relações alimentares / Seres produtores / Seres consumidores / Seres decompositores	54-55

13	3	2	2	1	2	5	A cadeia alimentar / Fluxo de energia / Ciclo da matéria / Energia e matéria nas cadeias alimentares	56-59
14	4	2	2	1	2	5	Na prática - Os decompositores em nosso cotidiano / Alterações na cadeia alimentar	60-63
14	4	2	2	1	2	5	Aprender sempre - Avaliação formativa	64-65
15	4	2	2	1	2	6	Abertura de capítulo - Em busca da sobrevivência / Para obter alimento / Tipos de dente / Qual é o cardápio de hoje?	66-67
16	4	2	2	1	2	6	Para evitar predadores / Camuflagem / Cores que avisam	68-69
17	4	2	2	1	2	6	Na prática - Você vê o que eu vejo? / Mimetismo	70-71
17	4	2	2	1	2	6	Vamos ler imagens! - Imagens que enganam	72-73
18	4	2	2	1	2	6	Aprender sempre - Avaliação formativa Aprender mais - Avaliação formativa	74-75
19	5	3	2	2	3	--	Abertura de unidade - O corpo humano e a saúde	76-77
19	5	3	2	2	3	7	Abertura de capítulo - Alimentação, corpo e movimento / Alimentação saudável / Origem dos alimentos	78
20	5	3	2	2	3	7	Como os alimentos são produzidos? / Microrganismos e a produção de alimentos / Cuidados com os alimentos	79-80
20	5	3	2	2	3	7	Saúde e movimento / Mover o corpo / Esqueleto / Cuidado com os ossos / Músculos	81-83
21	5	3	2	2	3	7	Aprender sempre - Avaliação formativa	84-85
21	5	3	2	2	3	8	Abertura de capítulo - O sistema que controla o corpo / Sistema nervoso / Partes do sistema nervoso	86-87
21	5	3	2	2	3	8	Funcionamento do sistema nervoso / Encéfalo, medula e nervos atuam em conjunto / Ato reflexo / Na prática - Tempo de reação / Memória	87-90
22	6	3	2	2	3	8	A saúde do sistema nervoso / Sono e lazer	91
23	6	3	2	2	3	8	Universo digital - Desvendando a mensagem secreta	92-93
24	6	3	2	2	3	8	Aprender sempre - Avaliação formativa	94-95
25	6	3	3	2	3	9	Abertura de capítulo - Cuidar de mim e do outro / Cuidados individuais e coletivos / Prevenção de doenças causadas por microrganismos / Prevenção de doenças causadas por fungos / Prevenção de verminoses	96-99
26	6	3	3	2	3	9	Vacinas / Saneamento básico	100-101
27	7	3	3	2	3	9	Pessoas e lugares - O Instituto Butantan	102-103
27	7	3	3	2	3	9	Aprender sempre - Avaliação formativa Aprender mais - Avaliação formativa	104-105
28	7	4	3	2	4	--	Abertura de unidade - Os comportamentos da matéria	106-107
28	7	4	3	2	4	10	Abertura de capítulo - A matéria tem propriedades / Matéria e material / Usos dos materiais / Volume e massa / A matéria tem volume / A matéria tem massa	108-109
29	7	4	3	2	4	10	Na prática - Balança de dois copos / Misturas	110-113
30	7	4	3	2	4	10	Vamos ler imagens! - Gráficos de barras	114-115
30	7	4	3	2	4	10	Aprender sempre - Avaliação formativa	116-117
31	7	4	3	2	4	11	Abertura de capítulo - Estados físicos da matéria / Sólido, líquido ou gasoso / Mudanças de estado físico	118-121
31	7	4	3	2	4	11	Vamos ler imagens! - Imagens de satélite	122-123
32	7	4	3	2	4	11	Aprender sempre - Avaliação formativa	124-125
33	8	4	3	2	4	12	Abertura de capítulo - As transformações dos materiais / Os materiais se transformam / Transformações irreversíveis / Transformações reversíveis / Na prática - As transformações dos alimentos	126-128
34	8	4	4	2	4	12	Reciclagem / Pessoas e lugares - Catadores de materiais recicláveis	129-131
35	8	4	4	2	4	12	Aprender sempre - Avaliação formativa Aprender mais - Avaliação formativa	132-133
36	8	4	4	2	--	--	Até breve! Avaliação somativa	134-135

Matriz de planejamento da rotina escolar

A elaboração de uma rotina pedagógica é essencial para que o estudante, em seu amadurecimento, se aproprie das vivências escolares em suas diferentes dimensões, em especial, as dimensões espaciais e temporais. Do ponto de vista da instituição escolar, a rotina pedagógica possibilita otimizar recursos e espaços, garantindo que todos tenham acesso adequado aos diferentes equipamentos da escola. E do ponto de vista do docente, o planejamento da rotina escolar apoia o desenvolvimento de atividades significativas, capazes de mobilizar as habilidades e competências previstas, além de ajudar na organização e na viabilização de suas propostas (Assis; Assis, 2003).

As rotinas escolares podem ser definidas de modo coletivo, com maior ou menor grau de intervenção dos estudantes, de acordo com os objetivos preconizados pela instituição e suas intencionalidades didáticas. É importante, porém, que os estudantes conheçam essas rotinas e possam se apropriar delas, como forma de se integrarem à comunidade escolar, participando ativamente das propostas. A rotina também ajuda na contenção de ansiedades e eventuais descontentamentos. Ao saber quais são os próximos passos naquele dia, em uma determinada semana, em um mês específico ou até no semestre, o estudante pode se preparar para cada evento, construindo responsabilidade, autoconfiança e organização.

Entretanto, é comum que o documento em que o planejamento da rotina é registrado oficialmente seja padronizado pela instituição escolar ou mesmo pelas secretarias de ensino, de acordo com a esfera governamental à qual a escola está vinculada. Em geral, é criada uma matriz na qual os docentes inserem informações elementares para a construção de seus planos de aula, sequências didáticas e outras intervenções pedagógicas. A matriz pode ser diária, semanal, mensal, bimestral, trimestral ou semestral, a depender do tipo de organização escolhida para o ano letivo.

Apesar dessa diversidade de possibilidades, é essencial que a matriz contenha informações tais como: conteúdos abordados; habilidades e competências desenvolvidas; e espaços e materiais que serão utilizados. Observe um modelo a seguir.

Modelo de matriz para o planejamento escolar semanal				
Professor(a): _____				
Turma(s): _____ Turno(s): _____ Semana: _____				
Dia e horários	Componentes curriculares	Habilidades e competências da BNCC	Materiais necessários	Espaços utilizados
Anote o dia da semana e os horários estimados para a realização de cada atividade. Em caso de mais de uma atividade programada para o dia, some o tempo total e estime uma margem de tempo (maior e menor) para que você possa planejar com mais previsibilidade a rotina didática.	Indique os componentes curriculares que serão trabalhados, inclusive aqueles que possam ser realizados de forma interdisciplinar.	Registre as habilidades e as competências a serem desenvolvidas nas atividades previstas para o dia. Se julgar conveniente, mantenha um registro dessas informações à parte, facilitando os momentos de avaliação dos estudantes.	Liste os materiais que serão empregados, especificando, por meio de legenda, se estão disponíveis na escola, na sala de aula, ou se exigem uma organização prévia sua ou dos estudantes para que estejam disponíveis durante o desenvolvimento das aulas.	Indique os espaços utilizados em cada atividade. Caso sejam previstos momentos fora da sala de aula, seja nas dependências da escola, seja nos arredores dela, planeje antecipadamente as atividades de campo, informando à gestão escolar e aos responsáveis os objetivos das atividades. Nesse caso, registre os procedimentos necessários para a saída com os estudantes.

No modelo, há campos para a inserção do nome do docente responsável pelo plano, a indicação da(s) turma(s) à(s) qual(is) o plano se refere, o(s) respectivo(s) turnos de atuação (como manhã, tarde ou integral) e a semana contemplada no planejamento.

Essa matriz pode ser adaptada de acordo com as demandas escolares. Cada dia da semana pode ocupar uma linha; se necessário, é possível inserir mais colunas para a indicação de Temas Contemporâneos Transversais ou para registrar a relação entre as atividades e os projetos da escola, por exemplo. O mesmo vale, se for interessante compor um planejamento mensal. Nesse caso, cada semana pode ocupar uma linha. De forma análoga, em uma versão de planejamento semestral, cada mês pode ocupar uma linha. As possibilidades são infinitas, dada a flexibilidade dessa ferramenta.

Sequências didáticas

O planejamento da rotina é um aspecto mais amplo da organização escolar. Ele ajuda a definir **quando** e **onde** cada proposta será realizada. As sequências didáticas, por sua vez, correspondem a **quais** objetivos se pretende alcançar e como isso será feito. Na coleção, cada tema se constitui como uma sequência didática. A cada abordagem de conteúdo, há atividades que pretendem sondar conhecimentos prévios, fixar aprendizagens, ampliar ou aprofundar proposições, etc. O mesmo ocorre com as seções: cada seção encerra uma sequência didática completa. Ao final dos capítulos e das unidades, há seções mais complexas, com finalidades distintas, como apresentamos em diversos momentos deste Livro do Professor.

A construção da sequência didática também é maleável e pode variar de acordo com a instituição escolar e o modo como cada docente costuma se organizar ao planejar suas aulas. Além disso, é importante considerar o caráter dinâmico do contexto escolar, assim como a heterogeneidade dos grupos de estudantes. Ambos exigem uma prática docente flexível, que esteja aberta a ajustar o planejamento aos desafios que podem surgir ao longo do ano letivo.

Por isso, para propor o modelo a seguir, consideramos algumas informações elementares que a organização de uma sequência didática requer: é necessário indicar os objetivos de aprendizagem da sequência, o tempo necessário para realizá-la, os materiais e espaços que serão mobilizados e como a turma será preparada. Ademais, partindo do pressuposto de que as sequências podem ter, e em geral têm, mais de uma aula, as etapas de preparação e de desenvolvimento devem se repetir. Nesse sentido, é importante considerar que, durante a sequência, haverá momentos de conclusão da aula e/ou ciclo e a finalização e a avaliação da sequência didática, como um todo.

Este modelo pode ser reconstruído e adaptado de acordo com as demandas que atravessam o planejamento escolar. Para preenchê-lo, é possível utilizar os dados sistematizados neste Livro do Professor, como as informações listadas no quadro de **progressão de conteúdos**, na **sugestão de cronograma** e nas **orientações didáticas** disponibilizadas nas laterais da reprodução das páginas reduzidas do Livro do Estudante. Nelas, você encontra sugestões de materiais e de atividades complementares, listas de objetivos de aprendizagem, aconselhamentos para a adaptação de dinâmicas em sala de aula, entre outros subsídios para uma prática docente significativa e coerente.

Modelo de matriz para a elaboração de sequências didáticas

Sequência didática	Anote o título do plano de aula.
Tema ou seção do livro	Indique quais conteúdos do livro serão abordados.
Página(s)	Referencie a(s) página(s) dos conteúdos.
Objetivos de aprendizagem	Escreva os objetivos de aprendizagem que a sequência didática pretende alcançar.
Quantidade de aulas previstas	Estime a quantidade de aulas que a sequência didática vai demandar.
Materiais necessários	Liste os materiais que serão necessários para realizar a sequência de maneira consistente.
Organização do espaço de aprendizagem	Indique os espaços que serão usados pela turma durante a realização da sequência didática. Registre como os estudantes devem estar organizados para que a atividade transcorra com sucesso.
Preparação	Descreva as atividades preparatórias que a turma vai realizar como forma de iniciar a sequência didática. Podem ser atividades de avaliação diagnóstica, de levantamento de conhecimentos prévios, de sensibilização para o tema, etc.
Desenvolvimento	Anote o passo a passo das atividades da aula, indicando como será o desenvolvimento da sequência didática.
Finalização da aula	Indique como será o fechamento de cada aula. Podem ser atividades de sistematização, organização do espaço físico da sala de aula, etc.
Fechamento e avaliação da sequência didática	Indique como será o fechamento da sequência didática. Por exemplo: atividades de conclusão e de compartilhamento de resultados; roda de conversa sobre a proposta; etc. Também é importante avaliar a efetividade da sequência e incentivar a autoavaliação da turma.

Abertura de unidade

No início de cada unidade, são apresentados os objetivos pedagógicos, as competências gerais, as competências específicas e as habilidades de Ciências da Natureza desenvolvidas, além das habilidades de outros componentes curriculares que poderão ser mobilizadas de maneira interdisciplinar.

Unidade 4 Os elementos da matéria

SOBRE A UNIDADE

Objetivos pedagógicos

Nesta unidade, os estudantes vão:

- identificar alguns tipos de materiais, seus usos e suas propriedades;
- compreender as diferenças de volume e de massa como propriedades da matéria;
- entender a noção de mistura, além de identificar e classificar as misturas em homogêneas ou heterogêneas;
- identificar os estados físicos da matéria e compreender os fenômenos que envolvem as mudanças de estado;
- reconhecer que algumas transformações ocorrem de maneira reversível, enquanto outras são irreversíveis;
- perceber a importância da reciclagem como estratégia que promove a transformação da matéria e a redução de impactos ambientais.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Competências

Competências gerais da Educação Básica 1, 2, 3, 4, 5

Competências específicas de Ciências da Natureza 1, 2, 3, 4, 5

Competências de Competências 1, 3, 4

Habilidades

Habilidades de Ciências da Natureza: CI100001, CI100002, CI100003, CI100004, CI100005, CI100006, CI100007, CI100008, CI100009, CI100010, CI100011, CI100012, CI100013, CI100014, CI100015, CI100016, CI100017, CI100018, CI100019, CI100020, CI100021, CI100022, CI100023, CI100024, CI100025, CI100026, CI100027, CI100028, CI100029, CI100030, CI100031, CI100032, CI100033, CI100034, CI100035, CI100036, CI100037, CI100038, CI100039, CI100040, CI100041, CI100042, CI100043, CI100044, CI100045, CI100046, CI100047, CI100048, CI100049, CI100050, CI100051, CI100052, CI100053, CI100054, CI100055, CI100056, CI100057, CI100058, CI100059, CI100060, CI100061, CI100062, CI100063, CI100064, CI100065, CI100066, CI100067, CI100068, CI100069, CI100070, CI100071, CI100072, CI100073, CI100074, CI100075, CI100076, CI100077, CI100078, CI100079, CI100080, CI100081, CI100082, CI100083, CI100084, CI100085, CI100086, CI100087, CI100088, CI100089, CI100090, CI100091, CI100092, CI100093, CI100094, CI100095, CI100096, CI100097, CI100098, CI100099, CI100100, CI100101, CI100102, CI100103, CI100104, CI100105, CI100106, CI100107, CI100108, CI100109, CI100110, CI100111, CI100112, CI100113, CI100114, CI100115, CI100116, CI100117, CI100118, CI100119, CI100120, CI100121, CI100122, CI100123, CI100124, CI100125, CI100126, CI100127, CI100128, CI100129, CI100130, CI100131, CI100132, CI100133, CI100134, CI100135, CI100136, CI100137, CI100138, CI100139, CI100140, CI100141, CI100142, CI100143, CI100144, CI100145, CI100146, CI100147, CI100148, CI100149, CI100150, CI100151, CI100152, CI100153, CI100154, CI100155, CI100156, CI100157, CI100158, CI100159, CI100160, CI100161, CI100162, CI100163, CI100164, CI100165, CI100166, CI100167, CI100168, CI100169, CI100170, CI100171, CI100172, CI100173, CI100174, CI100175, CI100176, CI100177, CI100178, CI100179, CI100180, CI100181, CI100182, CI100183, CI100184, CI100185, CI100186, CI100187, CI100188, CI100189, CI100190, CI100191, CI100192, CI100193, CI100194, CI100195, CI100196, CI100197, CI100198, CI100199, CI100200, CI100201, CI100202, CI100203, CI100204, CI100205, CI100206, CI100207, CI100208, CI100209, CI100210, CI100211, CI100212, CI100213, CI100214, CI100215, CI100216, CI100217, CI100218, CI100219, CI100220, CI100221, CI100222, CI100223, CI100224, CI100225, CI100226, CI100227, CI100228, CI100229, CI100230, CI100231, CI100232, CI100233, CI100234, CI100235, CI100236, CI100237, CI100238, CI100239, CI100240, CI100241, CI100242, CI100243, CI100244, CI100245, CI100246, CI100247, CI100248, CI100249, CI100250, CI100251, CI100252, CI100253, CI100254, CI100255, CI100256, CI100257, CI100258, CI100259, CI100260, CI100261, CI100262, CI100263, CI100264, CI100265, CI100266, CI100267, CI100268, CI100269, CI100270, CI100271, CI100272, CI100273, CI100274, CI100275, CI100276, CI100277, CI100278, CI100279, CI100280, CI100281, CI100282, CI100283, CI100284, CI100285, CI100286, CI100287, CI100288, CI100289, CI100290, CI100291, CI100292, CI100293, CI100294, CI100295, CI100296, CI100297, CI100298, CI100299, CI100300, CI100301, CI100302, CI100303, CI100304, CI100305, CI100306, CI100307, CI100308, CI100309, CI100310, CI100311, CI100312, CI100313, CI100314, CI100315, CI100316, CI100317, CI100318, CI100319, CI100320, CI100321, CI100322, CI100323, CI100324, CI100325, CI100326, CI100327, CI100328, CI100329, CI100330, CI100331, CI100332, CI100333, CI100334, CI100335, CI100336, CI100337, CI100338, CI100339, CI100340, CI100341, CI100342, CI100343, CI100344, CI100345, CI100346, CI100347, CI100348, CI100349, CI100350, CI100351, CI100352, CI100353, CI100354, CI100355, CI100356, CI100357, CI100358, CI100359, CI100360, CI100361, CI100362, CI100363, CI100364, CI100365, CI100366, CI100367, CI100368, CI100369, CI100370, CI100371, CI100372, CI100373, CI100374, CI100375, CI100376, CI100377, CI100378, CI100379, CI100380, CI100381, CI100382, CI100383, CI100384, CI100385, CI100386, CI100387, CI100388, CI100389, CI100390, CI100391, CI100392, CI100393, CI100394, CI100395, CI100396, CI100397, CI100398, CI100399, CI100400, CI100401, CI100402, CI100403, CI100404, CI100405, CI100406, CI100407, CI100408, CI100409, CI100410, CI100411, CI100412, CI100413, CI100414, CI100415, CI100416, CI100417, CI100418, CI100419, CI100420, CI100421, CI100422, CI100423, CI100424, CI100425, CI100426, CI100427, CI100428, CI100429, CI100430, CI100431, CI100432, CI100433, CI100434, CI100435, CI100436, CI100437, CI100438, CI100439, CI100440, CI100441, CI100442, CI100443, CI100444, CI100445, CI100446, CI100447, CI100448, CI100449, CI100450, CI100451, CI100452, CI100453, CI100454, CI100455, CI100456, CI100457, CI100458,

Abertura de capítulo

Em *Ideias e conceitos-chave* do capítulo, um panorama geral dos conteúdos, dos conceitos e das atividades que serão trabalhados no capítulo é apresentado.

108

Unidade 1
O tempo e a vida
na Terra

IDEIAS E CONCEPTOS-CHAVE
DO CAPÍTULO

• Este capítulo aborda a relação dos seres humanos com os astros, o que permitiu, ao longo da história, a construção de diversas civilizações e sociedades atuais em função da observação dos astros.

• Nesse sentido, o capítulo introduz conceitos ligados aos movimentos da Terra e da Lua, relacionando-a à maré alta e baixa, sobretudo em diferentes tipos de calendários elaborados por diferentes culturas. De qualquer maneira, a observação dos astros permitiu a criação de pontos cardeais e a ideia do fuso horário.

• As atividades permitem o aprofundamento das ideias sobre os temas abordados e desenvolvem habilidades como associar movimentos dos astros à elaboração de calendários por diferentes povos, relacionar os pontos cardeais tendo como referência as estrelas relativas do Sol e as posições da Terra em relação ao eixo de rotação.

• A seção Me pratica trabalha essencialmente habilidades de busca e interpretação por meio da construção de um calendário e da elaboração de um mapa mental.

• A seção Exercício geral apresenta um projeto de pesquisa, de forma lúdica, o contexto sobre a localização no espaço, trabalho e a habilidade de reconhecer causas da poluição em mapas, com base em conteúdos.

HABILIDADE MOBILIZADA NO TEMA “MARCAÇÃO DO TEMPO E OS CALENDÁRIOS”

(EF04CI) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra, a periodicidade dos movimentos e ao uso desses movimentos para a criação de calendários em diferentes culturas.

1

Os movimentos da Terra e o ser humano

Organizar o tempo é muito importante para a realização das tarefas do dia a dia: por isso, usamos calendários e agendas. Você sabia que muitos calendários se baseiam em movimentos de astros? Por que é possível criar calendários com base nesses movimentos?

• A marcação do tempo: os calendários

Existem diversos tipos de calendários, elaborados por diferentes culturas, a maioria deles foi elaborada com base no comportamento dos astros. Vamos conhecer alguns tipos de calendário.

Calendário chinês

Baseia-se nos movimentos da Terra e da Lua ao redor do Sol. Atribuiu-se a oficialização desse calendário ao governo do imperador Huang Di, que teria reinado na China há quase 5 mil anos.

Representação do calendário chinês, com o ciclo a que se encontram o ciclo 12 anos. Para cada ano há um animal do zodíaco chinês.

Calendário islâmico

Baseia-se no movimento da Lua. É marcado pelo evento histórico da lua de Maomé da cidade de Meca para Medina, cerca de 1400 anos atrás. O calendário islâmico tem 12 meses de 29 ou 30 dias. Cada ano tem 354 ou 355 dias.

Mas qual é a relação entre os calendários e os movimentos dos astros? Vamos descobrir!

Representação do calendário islâmico. Os movimentos orbitais celebram datas religiosas e festivas de acordo com essa calendarização.

Orientações didáticas

- **Análise de imagens:** As imagens ilustradas permitem que os estudantes explorem o tema e que possam relacionar os calendários e as ideias sobre como os calendários podem ser construídos com base em movimentos temporais desses movimentos. Assim, eles podem associar os movimentos dos astros com a marcação do tempo nos diferentes calendários, permitindo o desenvolvimento da habilidade **EF04CI**. Para ampliar a compreensão, uma aula pode ser dividida em duas etapas: a primeira, com o uso de mapas e o longo da história. Do ainda, sugerir uma pesquisa para que eles comparem os primeiros calendários da humanidade, como o dos sumérios e a chinesa.
- **Desenho científico:** como obra de cultura, história e filosofia, além fundamental, no estudo, utilizam como referência os movimentos da

Foto: Adriano Reis/Info

Terra em relação ao Sol e os movimentos da Lua. Outros, chamados de siderais, baseiam-se na observação dos movimentos da Terra em relação ao Sol, como o gregoriano e o hindu. Além disso, há também os primeiros movimentos da Lua sobre os calendários cuneos, como a babilônica.

12

Não escreva no livro.

107

Habilidades movilizadas

No início das aberturas de unidade, de capítulo, de temas e de seções, são indicadas as habilidades da BNCC mobilizadas (e seus respectivos códigos).

Conexões

Nestes boxes são apresentados subsídios para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar, por meio da construção de aulas com outros componentes curriculares.

1 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

2 **EFETIVIDADE** Quando se trata de uma política pública, a efetividade é a capacidade de esta produzir os resultados esperados em termos de melhoria da qualidade ambiental.

3 **EFETIVIDADE** Quando se trata de uma política pública, a efetividade é a capacidade de esta produzir os resultados esperados em termos de melhoria da qualidade ambiental.

4 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

5 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

6 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

7 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

8 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

9 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

10 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

11 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

12 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

13 **CONCEITOS** O planejamento ambiental é a ação planejada e sistemática de uma entidade pública ou privada para a obtenção de seus objetivos ambientais em consonância com as necessidades da sociedade.

2 **Pessoas e lugares**

3 **Pessoas e lugares**

4 **Pessoas e lugares**

5 **Pessoas e lugares**

6 **Pessoas e lugares**

7 **Pessoas e lugares**

8 **Pessoas e lugares**

9 **Pessoas e lugares**

10 **Pessoas e lugares**

11 **Pessoas e lugares**

12 **Pessoas e lugares**

13 **Pessoas e lugares**

14 **Pessoas e lugares**

15 **Pessoas e lugares**

16 **Pessoas e lugares**

17 **Pessoas e lugares**

18 **Pessoas e lugares**

19 **Pessoas e lugares**

20 **Pessoas e lugares**

21 **Pessoas e lugares**

22 **Pessoas e lugares**

23 **Pessoas e lugares**

24 **Pessoas e lugares**

25 **Pessoas e lugares**

26 **Pessoas e lugares**

27 **Pessoas e lugares**

28 **Pessoas e lugares**

29 **Pessoas e lugares**

30 **Pessoas e lugares**

31 **Pessoas e lugares**

32 **Pessoas e lugares**

33 **Pessoas e lugares**

34 **Pessoas e lugares**

35 **Pessoas e lugares**

36 **Pessoas e lugares**

37 **Pessoas e lugares**

38 **Pessoas e lugares**

39 **Pessoas e lugares**

40 **Pessoas e lugares**

41 **Pessoas e lugares**

42 **Pessoas e lugares**

43 **Pessoas e lugares**

44 **Pessoas e lugares**

45 **Pessoas e lugares**

46 **Pessoas e lugares**

47 **Pessoas e lugares**

48 **Pessoas e lugares**

49 **Pessoas e lugares**

50 **Pessoas e lugares**

51 **Pessoas e lugares**

52 **Pessoas e lugares**

53 **Pessoas e lugares**

54 **Pessoas e lugares**

55 **Pessoas e lugares**

56 **Pessoas e lugares**

57 **Pessoas e lugares**

58 **Pessoas**

Diversidade e inclusão

Neste boxe, sugestões de adaptação das propostas pedagógicas visam garantir a participação e o aprendizado de estudantes com necessidades educacionais especiais, promovendo a inclusão e favorecendo a diversidade.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Objeto digital

Apresenta uma breve descrição do objeto digital, que pode ser usado para ampliar o tema desenvolvido.

Para complementar

Indicações de leitura, de sites, de vídeos e de outros conteúdos para o aprofundamento dos debates sobre os temas e os contextos propostos.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Saber Ser

Traz comentários e orientações sobre as propostas de desenvolvimento das competências socioemocionais.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Saiba mais

Textos para subsidiar a abordagem de assuntos específicos e ampliar a compreensão de conceitos e dos temas.

Orientações didáticas

Traz comentários e orientações sobre os contextos propostos nos temas, nas seções, nas aberturas de unidade e de capítulo, além de orientações específicas para a realização das atividades.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Unidade 2 Os seres vivos são muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

Atividade complementar

Embora sejam muito diferentes entre si, todos os seres vivos têm características em comum que os diferenciam dos não vivos. Vamos conhecer algumas delas.

As características dos seres vivos

O corpo de todos os seres vivos é formado por pequenas unidades responsáveis pela manutenção da vida. Essas unidades são chamadas de **células**. A maioria das células é bem pequena e só pode ser vista com o auxílio de microscópios. O ser vivo é um organismo que precisa observar objetos e movimentos vivos para perceber a vida.

Outra característica comum aos seres vivos é que todos partem de um mesmo ponto: nascem, crescem, podem se reproduzir, evoluem e morrem. Esses são os **caracteres de vida**.

Existem ainda outras características comuns aos seres vivos, como a **capacidade de responder a estímulos**. Essa característica permite que o ser vivo interaja com o ambiente, o que é essencial para sua sobrevivência e reprodução. Muitas plantas, por exemplo, crescem em direção à fonte de luz. Dessa maneira, são capazes de perceber e responder ao estímulo da luz para realizar a fotossíntese.

Orientações didáticas

Comente com os estudantes a importância da observação para a ciência. Mostre imagens de seres vivos em diferentes ambientes, como a floresta e a cidade. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Depois, peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade 2 Instigue os estudantes a observar e descrever o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem. Peça para eles observarem e descreverem o que veem.

Atividade complementar

Outras propostas de atividades complementares e preparatórias para ampliação dos estudos e, eventualmente, de recuperação de aprendizagens.

BIBLIOGRAFIA COMENTADA

Referências gerais

ASSIS, O. Z. M. de; ASSIS, M. C. de (org.). *PROEPPRE: fundamentos teóricos e prática pedagógica para a Educação Infantil*. Campinas: Gráf. FE: IDB, 2003.

Nessa obra, os autores apresentam os princípios da teoria piagetiana e estratégias voltadas à prática docente destinadas à educação infantil.

BALLESTER, M. et al. *Avaliação como apoio à aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

O livro oferece uma série de textos sobre a avaliação como elemento do processo educativo que favorece o aprendizado.

BIZZO, N. M. V. *Ciências: fácil ou difícil?* 2. ed. São Paulo: Ática, 2007.

A obra analisa e discute caminhos para o ensino de Ciências.

BRASIL. *Decreto n. 11556, de 12 de junho de 2023*. Institui o Compromisso Nacional Criança Alfabetizada. Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

O decreto instituiu o programa com o propósito de garantir o direito à alfabetização dos estudantes na idade certa, com a colaboração da União, dos estados e dos municípios.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Parecer CNE/CEB n. 11/2010*. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2010.

As DCN orientam o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino, norteando currículos e conteúdos mínimos para a Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução n. 4, de 2 de outubro de 2009. Institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 17, 5 out. 2009.

Documento que estabelece diretrizes operacionais para garantir o acesso e o atendimento especializado aos estudantes com deficiência na Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018a. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

Documento normativo que se propõe a equalizar o aprendizado, criando parâmetros para a aferição da qualidade da educação em todo o Brasil e padronizando os patamares de aprendizagem ao longo das etapas da Educação Básica em todas as modalidades de conhecimento. Para isso, estabelece competências e habilidades que devem ser desenvolvidas por todos os estudantes ao longo da escolaridade básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Competências socioemocionais como fator de proteção à saúde mental e ao bullying*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018b.

Documento de referência que descreve e define as competências socioemocionais e sua relevância no contexto do ensino-aprendizagem.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Computação – complemento à BNCC*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2022.

Documento normativo com orientações para o trabalho com

as competências e habilidades da BNCC computação na Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental. *Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade*. 2. ed. Brasília, DF: MEC/SEB, 2007.

Documento de referência que trata da importância da ampliação do Ensino Fundamental na construção de uma escola mais inclusiva e solidária.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília, DF: MEC/SEB/DICEI, 2013.

Documento de caráter normativo, que determina diretrizes para orientar a organização, a articulação, o desenvolvimento e a avaliação de propostas pedagógicas para a Educação Básica.

CARVALHO, M. do C. B. de. *A educação integral inscrita na política pública*. São Paulo: Cenpec, 2007.

O texto dessa obra discute como a educação integral é materializada nas escolas e em outros espaços, focando sua implementação e os desafios de sua efetivação.

CARVALHO, A. M. P. de et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. 1. ed. 2. reimp. São Paulo: Scipione, 2005.

O livro discute estratégias para o ensino de temas de Física nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

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

A obra aborda o ensino de Ciências por meio da investigação.

Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL). Disponível em: <https://casel.org>. Acesso em: 18 ago. 2025.

Página (em inglês) da organização estadunidense Casel, que desenvolve pesquisas na área de aprendizagem socioemocional há mais de vinte anos.

CORTESÃO, L. Formas de ensinar, formas de avaliar: breve análise de práticas correntes de avaliação. In: ABRANTES, P.; ARAÚJO, F. (coord.). *Reorganização curricular do Ensino Básico: avaliação das aprendizagens – das concepções às novas práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

Esse material aborda e conceitua alguns tipos de avaliação: avaliação somativa, formativa e diagnóstica.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.

Nesse artigo são apresentadas as definições de alfabetização científica e letramento científico e suas implicações para as áreas de pesquisa em educação científica.

FAZENDA, I. C. A. (org.). *O que é interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2008.

O livro é uma coletânea de trabalhos de autores diversos, cujo foco está na interdisciplinaridade, seu conceito, seu papel no currículo e na prática pedagógica docente.

GASPAR, A. Experimentação em Ciências: abordagem crítica e propostas. In: GASPAR, A. *Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental*. São Paulo: Ática, 2003.

O livro traz várias atividades práticas para o ensino de Ciências.

HADJI, C. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

A obra discute a avaliação como elemento principal a serviço das aprendizagens.

JAPIASSU, H. F. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

No livro, o autor trata da importância da integração entre os componentes disciplinares em contraposição à fragmentação dos conhecimentos e saberes.

LIMA, E. C. S. Algumas questões sobre o desenvolvimento do ser humano e a aquisição de conhecimentos na escola. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. *Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná*. 3. ed. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2003.

Entre várias informações, este documento aborda o brincar, as imagens e os desenhos no recorte da infância.

MASSI, C. D. B. Educação integral. *CEPPG Revista*, Catalão (GO), v. 5, n. 9, p. 16-25, 2003.

O artigo aborda o conceito de Educação Integral e o papel do docente nessa abordagem, que se diferencia da educação em tempo integral.

MATOS, M. S. P. B. et al. Reflexões sobre avaliação escolar e seus instrumentos avaliativos. In: Congresso Nacional de Educação (Educere), 11., 2013, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: PUC-PR, 2013.

O documento procura analisar diferentes instrumentos avaliativos utilizados por professores na prática escolar.

MIRAS, M. O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. et al. *O construtivismo na sala de aula*. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

A obra discute a empregabilidade dos conceitos teóricos do construtivismo nas práticas educacionais.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. 2. ed. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2010.

Nesse trabalho, o autor descreve os pressupostos básicos da teoria da aprendizagem significativa da David Ausubel.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

No artigo, o autor discute o papel dos organizadores prévios, como elementos facilitadores da aprendizagem, sob o prisma da aprendizagem significativa de Ausubel.

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

O livro traz textos de educadores e suas contribuições para tornar o trabalho escolar diferenciado e construtivo.

RAABE, A. L. A. (coord.) et al. *Referenciais de formação em computação: Educação Básica*. Documento aprovado pela Comissão de Educação e apresentado no XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. São Paulo, 2017.

No documento, são discutidas estratégias para a implementação e a adaptação das habilidades desenvolvidas pela Computação na Educação Básica.

RIBEIRO, L. et al. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o ensino de computação na Educação Básica*. Porto Alegre: SBC, 2019.

Esse relatório tem como intuito apresentar propostas a fim de incorporar os princípios da Computação no ensino.

SANTOMÉ, J. T. Os motivos do currículo integrado. In: SANTOMÉ, J. T. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O texto parte da análise de conteúdos abstratos, desconexos que são comuns em muitos currículos escolares, para identificar a necessidade de um currículo interdisciplinar.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

O trabalho discute ideias que circundam a alfabetização científica, o ensino por investigação e a argumentação em situações de ensino de Ciências da Natureza.

SOLÉ, I.; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C. et al. *O construtivismo na sala de aula*. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

Nesse capítulo, discute-se o papel do professor como mediador e facilitador de conhecimento.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2015.

A obra traz debates sobre diferentes metodologias de ensino e como adequá-las aos diferentes grupos de estudantes e ao seu modo de trabalhar.

Referências sobre diversidade e inclusão na escola

ATAÍDES, S. de S. B. Inclusão de alunos com paralisia cerebral: um estudo de caso na Escola Estadual de Ensino Especial de Iporá – Goiás. *Avanços & Olhares*, Barra do Garças, n. 10, 2024

Nesse estudo, a autora apresenta um estudo qualitativo com entrevistas e observações que apontam desafios e boas práticas na implementação de políticas públicas e estratégias pedagógicas para estudantes com paralisia cerebral. O estudo reitera que uma inclusão eficaz é fruto tanto das práticas pedagógicas quanto do fortalecimento e da parceria entre escola e familiares de estudantes com essa deficiência.

CADER-NASCIMENTO, F. A. A. A. *Educação infantil – saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação e sinalização: surdocegueira/múltipla deficiência sensorial*. 4. ed. Brasília, DF: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/surdosegueira.pdf>. Acesso em: 24 set. 2025.

Documento que auxilia o docente e outros profissionais da área por meio de abordagens teóricas, práticas e estratégias de evolução, a fim de promover, de forma eficaz, a educação de estudantes que apresentam múltipla deficiência sensorial e surdocegueira.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. *Práticas para educação de estudantes com deficiência auditiva na rede estadual de ensino de Mato Grosso do Sul*. Organização: Bruno Ribeiro da Cruz; Janaína de Jesus Fernandes Belato; Roseli Simões Leal Gonzalez. Campo Grande: Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED-MS), 2025. *E-book*. Disponível em: https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2025/06/Ebook_CEADA_2025.pdf. Acesso em: 24 set. 2025.

Nesse e-book, são apresentadas práticas pedagógicas diversas, estratégias didáticas e tecnologias educacionais assistivas, cujo intuito é favorecer e facilitar a aprendizagem de estudantes com deficiência auditiva.

2 2 4 8 8 1

ISBN 978-85-418-3878-8



2 900002 248814